

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE ARTES E COMUNICAÇÃO
DEPARTAMENTO DE DESIGN
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESIGN

CRISTIANA LEAL DE LACERDA PIRES

MAKEATHONS:

uma crítica genética do design de artefatos ciberfísicos
produzidos em hackathons-makers de prototipagem urbana

RECIFE

2019

CRISTIANA LEAL DE LACERDA PIRES

MAKEATHONS:

uma crítica genética do design de artefatos ciberfísicos
produzidos em hackathons-makers de prototipagem urbana

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Design da Universidade Federal de Pernambuco como requisito parcial para obtenção do título de Mestra em Design.

Área de concentração: Contextualização e Planejamento de Artefatos

Orientador: Professor Doutor Ney Brito Dantas

RECIFE

2019

Catálogo na fonte
Bibliotecária Jéssica Pereira de Oliveira, CRB-4/2223

P667m Pires, Cristiana Leal de Lacerda
 Makeathons: uma crítica genética do design de artefatos ciberfísicos produzidos em hackathons-makers de prototipagem urbana / Cristiana Leal de Lacerda Pires. – Recife, 2019.
 151f.: il.

 Orientador: Ney Brito Dantas.
 Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco. Centro de Artes e Comunicação. Programa de Pós-Graduação em Design, 2019.

 Inclui referências e apêndice.

 1. *Hackathon*. 2. *Makeathon*. 3. Crítica genética. 4. Prototipagem urbana. I. Dantas, Ney Brito (Orientador). II. Título.

745.2 CDD (22. ed.)

UFPE (CAC 2020-218)

CRISTIANA LEAL DE LACERDA PIRES

MAKEATHONS:

uma crítica genética do design de artefatos ciberfísicos
produzidos em hackathons-makers de prototipagem urbana

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Design da Universidade Federal de Pernambuco como requisito parcial para obtenção do título de Mestra em Design.

Aprovada em: 19/12/2019.

BANCA EXAMINADORA

Professor Doutor Ney Brito Dantas (Orientador)
Universidade Federal de Pernambuco

Professor Doutor Walter Franklin Marques Correia (Examinador Interno)
Universidade Federal de Pernambuco

Professor Doutor Kiev Santos da Gama (Examinador Externo)
Universidade Federal de Pernambuco

Para Alice e a sua geração.

AGRADECIMENTOS

Ao meu orientador Ney Dantas pela extrema compreensão, incentivo e sempre objetiva indicação dos caminhos na árdua trajetória de conclusão deste trabalho. Aos professores Walter Franklin, do Programa de Pós-Graduação em Design, e Kiev Gama, do CIn — Centro de Informática da UFPE, por aceitarem integrar a presente Banca Examinadora, e a Cristiano Borba, da FUNDAJ — Fundação Joaquim Nabuco, por ocasião do Exame de Qualificação. Aos colegas mestrandos, técnicos e professores do programa, em especial Virgínia Cavalcanti, Hans Waechter, Paulo Cunha, Kátia Araújo, Amilton Arruda e Fábio Campos, pela formação direta na construção deste conteúdo. À professora Livia Nóbrega, do Departamento de Arquitetura e Urbanismo da UFPE, pela oportunidade ofertada para meu estágio de docência. E a Conceição, meu anjo da guarda neste Departamento de Design, desde minha graduação no antigo curso de Desenho Industrial / Projeto do Produto.

A toda a família Fab Lab Recife e aos meus sócios Edgar, Betita, Leth, Mari e Michel pelo estímulo e confiança que sempre depositaram no meu trabalho — na empresa ou no mestrado, incluindo o Movimento Mulheres Makers, que abraçou minha antiga luta pelo tecnofeminismo. Às pessoas e entidades que formam tanto o ecossistema inovativo quanto o de luta urbana no Recife, pelas experiências e conexões relevantes para o desenvolvimento desta dissertação. A Kiev e Cristiano novamente, a Cláudio Nascimento, Jacques Barcia, Leo Lima, Zaca Arruda, Breno Alencar e Caio Scheidegger, não esquecendo Márcio Erlich: minha inspiradora “gangue” de Tecnologia & Cidade (que nitidamente precisa de mais mulheres!).

À diretoria da Rede Fab Lab Brasil e ao grupo de trabalho Fab City Brasil, no qual compartilho experiências de construção do Design Distribuído para a autossustentabilidade das cidades no país. Aos colegas do comitê gestor da Rota da TIC — Mangue Digital, do Ministério do Desenvolvimento Regional, pela ação por territórios mais inovativos e sustentáveis. À Hack-N-Joy, célula de pesquisa avançada em Hackathons, Game Jams e Inovação Aberta do CIn/UFPE, ao integrar-me ao grupo de pesquisadores com meu estudo das makeathons. Às professoras Kyria Tsutsumi e Clarissa Duarte, do convênio UNICAP-ICAM — Universidade Católica de Pernambuco e Institut Catholique d'Arts et Métiers, pela confiança em minha primeira experiência docente no Advanced Master of Design Technology a partir deste e de outros trabalhos.

A todos os palestrantes, mentores, voluntários, participantes e apoiadores de meu caso estudado, a Makeathon Fab City. À Prefeitura do Recife, ao CESAR — Centro de Estudos e Sistemas Avançados do Recife, ao NGPD — Núcleo de Gestão do Porto Digital e à Future Cities Catapult Urban Innovation Centre pela abertura de portas e dados para a realização de minha pesquisa. À CAPES — Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior pelo apoio financeiro na realização desta dissertação de mestrado. À FINEP — Financiadora de Estudos e Projetos pelo patrocínio à Makeathon Fab City. Ao CAU — Conselho de Arquitetura e Urbanismo, pelo prêmio à Makeathon Fab City dentre as melhores práticas urbanas no Brasil em 2017, no Fórum Internacional HOJE.

A Leo, Moroni, Galego, Júlio e Presunto, “mesmo que o tempo e a distância digam 'não'”. E, especialmente, aos meus pais Fernando e Virgínia, a vovó Jazette, minhas irmãs Carol e Tati, Artur, Carmen, tio Chico e toda a minha família pelo incomensurável apoio — sobretudo a Alice, a alpinha da titia, que sempre me inspirou a observar as curiosidades das novas gerações digitais. Por fim, a Márcio, pela força e companhia em todos os momentos dessa nossa mesma jornada.

RESUMO

Em meados dos anos 2000, é verificada uma quantidade significativa de maratonas de programação computacional (*hackathons*) que, com o encontro do universo *hacker* com o *Movimento Maker* na chegada da década de 2010, evoluíram para maratonas de prototipagem de artefatos não mais apenas digitais, mas também físicos ou híbridos ciberfísicos: as *makeathons*. Com o advento das *makeathons* e seus artefatos produzidos sob uma lógica do Design Transdisciplinar, esta dissertação filia-se a uma nova perspectiva epistemológica da Crítica Genética no estudo da *relação produto-processo*, procurando analisar como os processos de criação se relacionam com elementos de configuração de artefatos urbanos ciberfísicos produzidos em *makeathons*. Para tanto, é estudado o caso da *Makeathon Fab City* — maratona de prototipagem urbana realizada em 2017, procedendo-se uma identificação e análise de categorias distribuídas tanto na dimensão analítica do *processo* (diversidade e disciplinaridade), quanto do *produto* dele resultante (fabricabilidade e complexidade). Os resultados são apresentados em diagramas Kiviat, que indicam, de modo visual e comparativo, similitudes e discrepâncias auferidas nas quatro categorias analíticas anteriormente citadas, observadas em quatro artefatos produzidos por quatro equipes de projeto na maratona-objeto. Esta dissertação vem contribuir para o conhecimento e compreensão de novas abordagens metodológicas para o Design de Produto, condizentes com o colaborativismo e o nativismo digital da emergente sociedade em rede, e suas conexões neourbanísticas na interface Tecnologia & Cidade.

Palavras-chave: Hackathon. Makeathon. Crítica genética. Prototipagem urbana.

ABSTRACT

The appearance of a significant amount of computer programming marathons (the *hackathons*) in the middle of the 2000's is remarkable. Due to the mix between the hacker universe and the Maker Movement in the early 2010's, these hackathons became marathons for prototyping not only digital artifacts, but also tangible or hybrid cyber-physical objects. The hackathons then became the *makeathons*, producing hybrid products through a Transdisciplinary Design method. Therefore, this thesis follows a new Genetic Criticism epistemological perspective on the studies of the *process-product* relation. It aims to analyze how the creation process relates to the configuration elements of cyber-physical urban artifacts produced in the makeathons. For that purpose, the chosen study case was the *Makeathon Fab City* — a prototyping marathon that occurred in 2017. Four analytical categories both of the *process* (diversity and disciplinarity) and resulting *product* (fabricability and complexity) were identified and analyzed, and the results were displayed on Kiviat diagrams, which indicates, visually and comparatively, similarities and discrepancies in these analytical categories. These four categories were analyzed in four different artifacts produced by four project teams at the Makeathon Fab City. This thesis contributes for the acknowledgement and understanding of new methodological approaches for Product Design, which communicate with the digital nativism of the emerging network society and its neo-urbanistic connections of the Technology-City interface.

Keywords: Hackathon. Makeathon. Genetic criticism. Urban prototyping.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	—	Cartaz de chamada às hackathons cívicas pela Code For America	17
Figura 2	—	Card de divulgação do Urban Prototyping Festival em redes sociais	18
Figura 3	—	Cartaz de hangout internacional do projeto Ciudades Emocionales	19
Figura 4	—	Esquema representativo do protótipo de uma Fab City	20
Figura 5	—	Charrette (L'École des Beaux-Arts, data desconhecida)	41
Figura 6	—	Exemplo de uma hackathon: Hacker Cidadão 3.0	43
Figura 7	—	Cartaz da makeathon Urban Prototyping Festival	48
Figura 8	—	Instalação do artefato prototípico Urban Parasol na UP San Francisco	49
Figura 9	—	Comparativo entre as versões prototípica e piloto do Pulse of the City	50
Figura 10	—	Mapa dos artefatos da UP San Francisco nas ruas do centro	51
Figura 11	—	Implementação do artefato piloto Urban Parasol em Paris	52
Figura 12	—	Esquema representativo das abordagens disciplinares segundo Nicolescu .	64
Figura 13	—	Alguns slides do projeto Playtown do Fab Lab Recife	80
Figura 14	—	Divulgação da Hackathon Playtown Recife na rede social Facebook	80
Figura 15	—	Divulgação do UK-Recife Tech and Cities na rede social Facebook	82
Figura 16	—	Divulgação da Makeathon Fab City na rede social Facebook	83
Figura 17	—	Construção metódico-mental das categorias e níveis analíticos	84
Figura 18	—	Palestra de abertura da Hackathon Playtown Recife	90
Figura 19	—	Fala inspiracional da Hackathon Playtown Recife	91
Figura 20	—	Formação de grupos na Hackathon Playtown Recife	92
Figura 21	—	Kit de metodologia e técnicas da Hackathon Playtown Recife	93
Figura 22	—	Uso da técnica de ideação Brainwritng 635	94
Figura 23	—	Uso da técnica de organização C-Box	95
Figura 24	—	Apresentação da ideia mais votada por uma equipe	95
Figura 25	—	Visita técnica ao Bairro do Recife por uma equipe	96
Figura 26	—	Prototipação Lo-Fi de um artefato	96
Figura 27	—	Apresentação final de um artefato (storytelling)	97
Figura 28	—	Artefato Coco Dub	99
Figura 29	—	Demonstração do artefato totem de humor	99
Figura 30	—	Parte do artefato Túnel Malassombro	100
Figura 31	—	Workshop de prototipação urbana UK-Recife Tech and Cities	101

Figura 32 — Kit de metodologia e técnicas do UK-Recife Tech and Cities	104
Figura 33 — Exemplo de template das personas no UK-Recife Tech and Cities	105
Figura 34 — Preenchimento do template da jornada do usuário por uma das equipes	105
Figura 35 — Prototipação livre no UK-Recife Tech and Cities	107
Figura 36 — Uso da máquina de corte a laser para produção de um protótipo	108
Figura 37 — Artefato Via Expressa Cidadã	109
Figura 38 — Artefato Parada Conectada	110
Figura 39 — Artefato Parada Viva	110
Figura 40 — Artefato Apé	111
Figura 41 — Arena da Makeathon Fab City	112
Figura 42 — Momentos de isolamento de representações minoritárias nos grupos	118
Figura 43 — Momentos de trocas disciplinares em grupos de composição heterogênea .	119
Figura 44 — Prototipação da parte física de um artefato	119
Figura 45 — Prototipação da parte eletrônica de um artefato	120
Figura 46 — Prototipação da programação computacional de um artefato	120
Figura 47 — Dinâmica de ideação do Grupo 1	121
Figura 48 — Dinâmica Bricolagem criada pelo Grupo 2	122
Figura 49 — Brainstorming clássico no Grupo 3	123
Figura 50 — Auxílio de mentores de design para a ideação no Grupo 4	124
Figura 51 — Artefato City View	126
Figura 52 — Artefato Arredor	126
Figura 53 — Artefato Rufus	127
Figura 54 — Artefato Recixo	128
Figura 55 — Comparação visual dos resultados por meio de gráficos Kiviat	133

LISTA DE QUADROS

Quadro 1	— Atividades de pesquisa adotadas e adaptadas de Dresh <i>et al.</i> (2015).....	23
Quadro 2	— Principais características das modernidades segundo Ascher (2010)	32
Quadro 3	— Algumas características das revoluções urbanas segundo Ascher (2010) ...	33
Quadro 4	— As gerações sociais segundo McCrindle (2010)	37
Quadro 5	— Conflito geracional entre os BBs e a GenZ segundo McCrindle (2017)	39
Quadro 6	— Classificação, aplicação e descrição das hackathons	44
Quadro 7	— Requisitos dos projetos desenvolvidos no Urban Prototyping Festival	50
Quadro 8	— Algumas conceituações da abordagem Multidisciplinar/Pluridisciplinar ...	62
Quadro 9	— Algumas conceituações da abordagem Interdisciplinar	62
Quadro 10	— Algumas conceituações da abordagem Transdisciplinar	63
Quadro 11	— Resultado quantitativo de busca de artigos em repositórios científicos internacionais de uso aberto	73
Quadro 12	— Artigos sobre Hackathons no repositório Google Scholar por ano do intervalo do mapeamento sistemático da literatura	74
Quadro 13	— Nivelamento dos critérios de análise da categoria Diversidade	85
Quadro 14	— Nivelamento dos critérios de análise da categoria Disciplinaridade	86
Quadro 15	— Nivelamento dos critérios de análise da categoria Fabricabilidade	86
Quadro 16	— Nivelamento dos critérios de análise da categoria Complexidade	87
Quadro 17	— Diversidade social do workshop UK-Recife Tech and Cities	103
Quadro 18	— Diversidade social do Grupo 1 na Makeathon Fab City	115
Quadro 19	— Diversidade social do Grupo 2 na Makeathon Fab City	115
Quadro 20	— Diversidade social do Grupo 3 na Makeathon Fab City	115
Quadro 21	— Diversidade social do Grupo 4 na Makeathon Fab City	115
Quadro 22	— Síntese do resultado do Grupo-Artefato 1	130
Quadro 23	— Síntese do resultado do Grupo-Artefato 2	131
Quadro 24	— Síntese do resultado do Grupo-Artefato 3	131
Quadro 25	— Síntese do resultado do Grupo-Artefato 4	131

LISTA DE SIGLAS

3D	3 Dimensões
API	Application Programming Interface
BB	Geração Baby Boomer
CESAR	Centro de Estudos e Sistemas Avançados do Recife
CIRET	International Center for Transdisciplinary Research and Studies
CAD	Computer-Aided Design
CAM	Computer-Aided Manufacturing
CNC	Computer Numerical Control
COM	Categoria Complexidade
DIDO	Data-In-Data-Out
DIS	Categoria Disciplinaridade
DIV	Categoria Diversidade
DIY	Do-It-Yourself
EUA	Estados Unidos da América
FAB	Categoria Fabricabilidade
FINEP	Financiadora de Estudos e Projetos
GenX	Geração X
GenY	Geração Y
Gen Z	Geração Z
Hi-Fi	High Fidelity
ICGJ	International Conference on Game Jams, Hackathons, and Game Creation Events
IoT	Internet of Things
Lo-Fi	Low Fidelity
LOUCo	Laboratório de Objetos Urbanos Conectados
NGPD	Núcleo de Gestão do Porto Digital
OCDE	Organização para a Cooperação e o Desenvolvimento Econômico
ONU	Organização das Nações Unidas
OSS	Open Source Software
PITO	Products-In-Trash-Out
UP	Urban Prototyping Festival
TIC	Tecnologia da Informação e Comunicação

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	15
1.1	Projeto de pesquisa e estrutura da dissertação	22
1.2	Abordagem teórico-metodológica	25
<i>1.2.1</i>	<i>Crítica Genética</i>	25
2	CONTEXTUALIZAÇÃO DO OBJETO	29
2.1	Neourbanismo: modernidades e revoluções urbanas	29
2.2	As gerações digitais na sociedade em rede	35
2.3	Das hackathons às makeathons	41
<i>2.3.1</i>	<i>O movimento global Urban Prototyping</i>	47
3	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	54
3.1	Conceituação das categorias do processo	54
<i>3.1.1</i>	<i>Diversidade</i>	56
<i>3.1.2</i>	<i>Disciplinaridade</i>	59
3.2	Conceituação das categorias do produto	65
<i>3.2.1</i>	<i>Fabricabilidade</i>	66
<i>3.2.2</i>	<i>Complexidade</i>	68
4	PRESSUPOSTOS METODOLÓGICOS	71
4.1	Universo de análise e amostra de casos	71
<i>4.1.1</i>	<i>Mapeamento sistemático da literatura</i>	71
<i>4.1.2</i>	<i>Universo de análise e casos observados</i>	78
4.2	Metodologia analítica e critérios de análise	83
5	ANÁLISE EMPÍRICA	89
5.1	Análise de casos	89
<i>5.1.1</i>	<i>Caso piloto: Hackathon Playtown Recife</i>	89
<i>5.1.2</i>	<i>Caso teste: UK-Recife Tech and Cities</i>	100
<i>5.1.3</i>	<i>Caso observado: Makeathon Fab City</i>	112
5.2	Resultados da observação	114
5.3	Sínteses do resultado	130
6	CONCLUSÃO	132
6.1	Comparação e discussão dos resultados	132
6.2	Considerações finais	137

REFERÊNCIAS	142
APÊNDICE A — INFORMAÇÕES GERAIS DA MAKEATHON FAB CITY	149

1 INTRODUÇÃO

Ainda em busca de novas soluções urbanas que reajam a desafios cada vez mais comuns e complexos das cidades, aos quais fomos inseridos com a terceira modernidade e sua transformação digital, vimos nascer diversos movimentos sociais de direito à cidade e produção cidadã do espaço. Observando características culturais comuns e a *consciência de geração* de seus agentes — que Attias-Donfut (1988) estabelece como a emergência de uma diferenciação geracional com consciência específica em oposição às outras gerações, podemos relacionar que o advento destes novos movimentos sociais foram altamente impulsionados pelas novas tecnologias e redes de conexão global.

Contudo, conforme adverte Lévy (2010, p. 125), “pode parecer estranho falar de ‘movimento social’ quando se trata de um fenômeno habitualmente considerado como técnico”, como o caso da tecnologia e seus fenômenos correlatos. No entanto, Lévy (2010, p. 125) também ressalta que é possível percebermos a existência de estreitas ligações entre o desenvolvimento tecnoindustrial e fortes correntes de caráter cultural. Este foi o caso do movimento social e ativista *hacker Computers for the People* que, na Califórnia do final dos anos 70, viu os computadores chegarem às pessoas físicas em decorrência de sua luta pela liberação destes equipamentos da tutela dos informatas. Neste momento, “o significado social da informática foi completamente transformado”, quando a informática pessoal teve como seu principal motor um movimento social em favor dos indivíduos em detrimento às grandes instituições burocráticas (LÉVY, 2010, p. 127).

Vimos surgir, em meados dos anos 2000, um novo fenômeno da cultura *hacker* que vem expandindo-se ao longo da última década para além das Ciências da Computação, consolidando-se junto à sociedade e ao mercado: as maratonas de programação computacional, ou *hackathons*. O termo *hacker* foi originalmente utilizado para descrever alguém que faz móveis com um machado de maneira improvisada, tendo seu primeiro uso orientado à programação como “aquele que rapidamente faz um trabalho e produz o que é necessário, mas não tão bem”, sendo posteriormente aprimorado para “aquele que faz um trabalho incrivelmente bom e talvez consumindo um tempo, e produz aquilo que é exatamente necessário” (RAYMOND, 2003 *apud* ARTILES; WALLACE, 2013, p. 2, tradução nossa).

Conforme esclarecem Safarova *et al.* (2015, p. 234, tradução nossa), o termo *hackathon*, que tem suas raízes na junção de *hacking* e *marathon*, ou maratona, “não implica invadir um território proibido, mas a prototipagem bastante rápida de soluções tangíveis dentro uma quantidade limitada de tempo”. Sob esta perspectiva de soluções ágeis, nos últimos anos, o formato das hackathons tem sido apropriado para fins comerciais, educacionais e cívicos. Sobre este último, as hackathons têm sido consideradas ferramentas excepcionais para o poder público, incentivando governos a utilizarem o talento dos *hackers* para resolver problemas de uma maneira criativa e imaginativa, a qual eles nunca teriam feito por si mesmos (ARTILES; WALLACE, 2013, p. 2, tradução nossa).

O talento no uso de tecnologias e a extrema agilidade na forma coletiva de trabalho vêm mostrando-se como características marcantes das novas gerações digitais, atraindo-as a eventos céleres e colaborativos como as hackathons. Sobre esta característica geracional, observamos através de Lévy (2000, p.75) que coletivos de inteligência que giram em torno da transformação digital e cibercultural seriam efetivamente mais rápidos que grupos provenientes de relações sociais orgânicas:

De fato, o que é a inteligência, essa capacidade de aprendizado e de invenção, senão a potência de acelerar? Uma invenção permite quase sempre ir mais rápido em direção a um objetivo. O *homo sapiens* faz surgir a cultura, que corre mais rapidamente que a evolução biológica. [...] Um grupo mais inteligente é também um grupo mais rápido.

Neste sentido de agilidade e cibercultura, a era da transformação digital imersa em ambientes de excessiva informação eletrônica “nos compele ao engajamento e à participação. Tornamo-nos inapelavelmente envolvidos e responsáveis, uns pelos outros” (MCLUHAN; FIORI, 2011). Assim, as chamadas hackathons cívicas ganharam força junto às gerações digitais no início desta década, como no caso de uma sequência de eventos organizados no ano de 2011 em todo o território norte-americano pela organização não-partidária *Code For America*, que atua na conexão entre instituições públicas e privadas para melhorar o uso da tecnologia e do design como ferramentas para trabalhar pelas e com as pessoas.

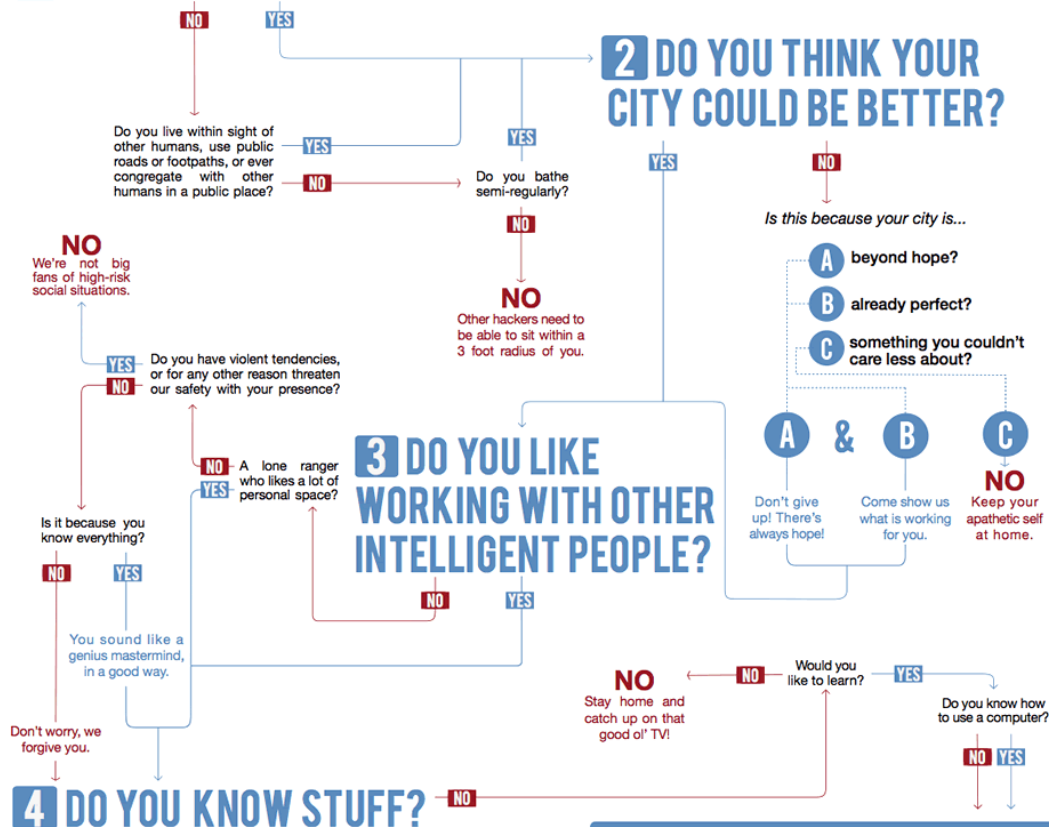
Dessa forma, a Code For America buscou levar a cultura das hackathons cívicas a moradores de diversas cidades, em uma chamada que buscava suprir as deficiências de programas de Tecnologia da Informação e Comunicação — TIC governamentais (Fig. 1):

Figura 1 – Cartaz de chamada às hackathons cívicas pela Code For America

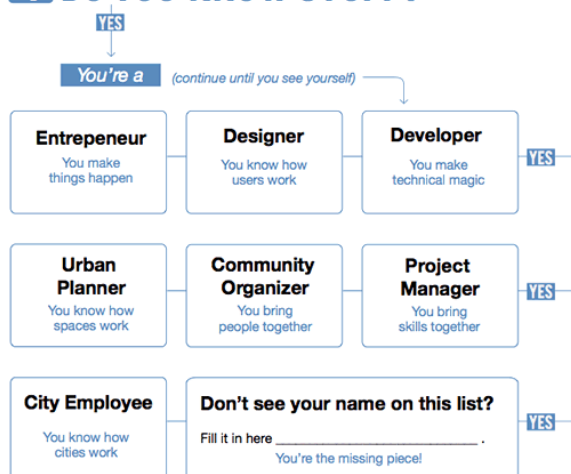
SHOULD I GO TO A CIVIC HACKATHON?



1 DO YOU LIVE IN A CITY?



4 DO YOU KNOW STUFF?



YES YOU SHOULD ABSOLUTELY COME TO A HACKATHON.

What is a hackathon anyway?

It's an event where people can get together and use technology and their collective skills to build solutions and solve problems around a common theme.

There's food, great people working together, people who like to explain things, and networking opportunities.

It's an opportunity to do good, make a difference with skills you know, hone some you've forgotten, and maybe even acquire some new ones.

É possível observar que o tema primordial das hackathons cívicas estava sendo direcionado, naquele momento, ao universo das cidades e suas problemáticas urbanas. Dessa forma, *Cidade, Tecnologia e Sociedade* começavam a compor uma tríade até hoje comum em eventos congêneres. Sobre esta tríade, foi no ano de 2012 que as hackathons, comumente orientadas à prototipagem rápida de artefatos digitais, evoluíram para as *makeathons*: *hackathons-makers* de prototipagem de artefatos não mais apenas digitais, mas também físicos ou híbridos ciberfísicos.

Para tanto, a cultura *hacker* encontrou no emergente *Movimento Maker* e as suas máquinas e ferramentas digitais *desktop*, ou fabricação digital — como impressoras 3D, cortadoras a laser, impressoras UV, fresadoras CNC e congêneres — um poderoso aliado para a extensão de suas potencialidades na prototipagem rápida de soluções urbanas passíveis de testes de validação, em escala real, no espaço público. Assim foi realizada, no final de 2012 na cidade de São Francisco (EUA), a primeira makeathon de prototipagem urbana: o *UP: San Francisco 2012* — ou *Urban Prototyping Festival* (Fig. 2):

Figura 2 – Card de divulgação do Urban Prototyping Festival em redes sociais



Fonte: GAFFTA (2013)

Esta tríade *Cidade, Tecnologia e Sociedade* vem assumindo diferentes conceitos, no caminhar das décadas: se, por um lado, o termo *Smart City* (Cidade Inteligente) despontou no ano 2000, os primeiros anos da década de 2010 viram surgir derivações ligadas à tríade, como *Senseable City* (Cidade Sensitiva), *Playable Cities* (Cidades Brincáveis), *Ciudades Emocionales* (Cidades Emocionais), *Wikicity* (Wiki Cidade), entre outros (Fig. 3).

Figura 3 – Cartaz de hangout internacional do projeto Ciudades Emocionales



Fonte: SmartCitizens (2013)

No entanto, com a proximidade ao ano de 2020, vê-se surgir uma série de novos conceitos relacionados a modelos de ação da tríade *Cidade, Tecnologia e Sociedade*, entre eles *Responsive Cities* (Cidades Responsivas), *Shareable City* (Cidade Compartilhável), *Open Source City* (Cidade de Código Aberto) e, por fim, *Fab City* (Fab Cidade) (CHARDRONNET, 2016, tradução nossa). Este último assume um conceito que, assim como as makeathons de prototipagem urbana, possui estreitas relações com o Movimento Maker e a fabricação digital.

A Fab City consiste em uma iniciativa global formada por 34 cidades, dentre elas Recife-PE, que objetiva reverter uma série de colapsos ambientais até o ano de 2054, ano no qual estudos da Organização das Nações Unidas — ONU apontam que 75% da população mundial estará vivendo em áreas urbanas. Para tanto, a rede Fab City compartilha projetos e ações comuns em busca da autossustentabilidade, ou seja, da capacidade de produzir localmente aquilo que a própria cidade consome, a exemplo de energia e alimentos (Fig. 4).

Figura 4 – Esquema representativo do protótipo de uma Fab City

THE FAB CITY PROTOTYPE

Poblenou Neighbourhood, Barcelona

A Fab City is a new urban model for locally productive and globally connected self sufficient cities that shifts how cities source and use materials by bringing back production to distributed and smaller scales. More production occurs inside the city, neighbourhoods and citizens' homes, along with recycling materials and meeting local needs through local inventiveness. In Barcelona's Poblenou district, this model is being constructed through an evergrowing web of leaders, makerspaces and citizens.



Fonte: IAAC (2018)

O objetivo das Fab Cities é a substituição do atual modelo de produção e consumo *Products-In-Trash-Out* — PITO, de entrada de produtos oriundos de outras cidades e sua

transformação em lixo após o consumo, articulando o uso da fabricação digital para mover as cidades em direção ao modelo *Data-In-Data-Out* — DIDO (GERSHENFELD, 2018, p. 6). Neste modelo DIDO, projetos de produtos físicos são transformados em informações digitais (*bits*) que viajam globalmente, enquanto a produção física pode ser realizada localmente, através de ecossistemas de manufatura avançada. Assim, o conceito Fab City consistiu no tema da makeathon de prototipagem urbana investigada nesta dissertação.

Assim, a necessidade da realização de uma investigação teórico-empírica, sob o olhar do campo disciplinar do Design de Produto, originou-se no alto crescimento das hackathons e sua evolução para as makeathons enquanto fenômeno das novas gerações digitais, que atualmente constitui-se em um dos principais celeiros de desenvolvimento de novas soluções tecnológicas. Portanto, com a consolidação do fenômeno hackathon no mercado da transformação digital promovida pelas TICs, e sobretudo com a nova tipologia makeathon de desenvolvimento de artefatos híbridos físico-digitais, é possível o levantamento de algumas questões provocadas pelo Design: *em quê consistem tais fenômenos? Quem são estas personas projetistas por eles atraídos? Quais técnicas ou processos de criação encontram-se envolvidos em seu altamente célere ato projetivo?* E por fim, com o olhar inerente ao Design de Produto, *quais produtos vem sendo produzidos, em especial, nas makeathons?*

De certo modo, este conjunto de indagações poderia ser resumido numa problemática central a ser investigada: o quê caracteriza o processo criativo das makeathons — sobretudo *quem faz design e como faz design* em tais eventos, bem como o que caracteriza o produto oriundo deste fenômeno — essencialmente quanto à *forma* e à *função* desses novos artefatos? Por fim, resta-se a necessidade de um entendimento mais aprofundado sobre se a caracterização do *produto* resultante destas makeathons possui relações específicas com o *processo* peculiar pelo qual ele foi produzido.

Para tanto, esta relação *produto-processo* encontra na Crítica Genética uma abordagem teórico-metodológica essencial para a orientação de sua investigação, trazendo a perspectiva dos estudos genéticos — aqueles dedicados à exploração e discussão do ato criador de obras — para o campo do design, conforme melhor visto ao final da presente seção.

1.1 Projeto de pesquisa e estrutura da dissertação

A partir da problemática investigada, esta dissertação tem como *objetivo geral* analisar se características do *processo* de criação se relacionam com elementos de configuração do *produto* artefato ciberfísico produzido em makeathons de prototipagem urbana.

Dessa forma, consistem nos *objetivos específicos*: (i) Contextualizar as relações entre fenômenos mais recentes de pesquisa levantados sobre a tríade Cidade, Tecnologia e Sociedade; (ii) Identificar conceitualmente as categorias analíticas referentes ao produto artefato ciberfísico e ao processo makeathon, caracterizadas como diversidade, disciplinaridade, fabricabilidade e complexidade; (iii) Detectar possíveis relações produto-processo por meio da análise comparativa das citadas categorias em um caso de makeathon de prototipagem urbana.

O *objeto de estudo* é, portanto, o fenômeno makeathon de prototipagem urbana, tomando como universo o caso piloto Hackathon Playtown Recife, o caso teste UK-Recife Tech and Cities, ambos realizados em 2016, e o estudo de caso, propriamente dito, na observação da Makeathon Fab City, realizada em janeiro de 2017 em Recife-PE.

Em se tratando de um estudo de caso, de caráter exploratório e abordagem qualitativa, este é caracterizado por Marconi e Lakatos (2011, p. 276) como o “levantamento com mais profundidade de determinado caso ou grupo humano sob todos os seus aspectos”, reunindo “o maior número de informações detalhadas, valendo-se de diferentes técnicas de pesquisa, visando aprender uma determinada situação e descrever a complexidade de um fato”. Assim, como metodologia geral do projeto, foi adotado o método de pesquisa de Dresh *et al.* para estudos de caso que contribuam para o avanço da Ciência & Tecnologia (2015).

Neste método, Dresh *et al.* (2015, p. 23) defendem que o estudo de caso é a pesquisa empírica “que busca melhor compreender um fenômeno contemporâneo, normalmente complexo, no seu contexto real”. Esta caracterização foi observada na Makeathon Fab City e, dessa forma, às atividades do método de Dresh *et al.* foi somada a observação de um caso piloto (Quadro 1).

Definindo uma estrutura da dissertação, a presente seção de *Introdução* (Seção 1) também irá expor a abordagem teórico-metodológica utilizada para o desenvolvimento do projeto de pesquisa, trazendo considerações que demonstram como a trajetória evolutiva da Crítica Genética vem ampliando sua dimensão epistemológica como método de investigação da relação produto-processo para além da Literatura e das Artes Visuais. Desse aporte, a pesquisa se apropria, em especial, do conceito de redes da criação, aproximando-se do modo com o qual relações transdisciplinares têm sido teoricamente abordada em campos do estudo do ato projetivo, bem como de seus paradigmas estruturais e relações com a construção do conhecimento sobre um Design Transdisciplinar.

Quadro 1 – Atividades de pesquisa adotadas e adaptadas de Dresh *et al.* (2015)

ETAPAS	ATIVIDADES
1. Definir a estrutura conceitual	Consultar a literatura existente acerca do tema; Descrever proposições e demarcar os limites da investigação.
2. Planejar o(s) caso(s)	Selecionar as unidades de análise; Definir os meios de coleta e análise de dados; Definir formas de controle da pesquisa.
3. Observar o caso piloto	Observar assistematicamente o fenômeno; Identificar categorias analíticas; Elaborar protocolo para coleta de dados.
4. Observar o caso teste	Testar os processos de aplicação; Analisar a qualidade dos dados coletados; Subsidiar a proposição de ajustes do protocolo.
5. Coletar dados	Contatar e solicitar autorização dos casos a serem estudados; Registrar os dados coletados; Limitar a atuação do pesquisador como observador.
6. Analisar dados	Elaborar uma narrativa dos dados coletados; Agrupá-los segundo similaridade; Identificar relações de causalidade.
7. Gerar relatório	Demonstrar as implicações teóricas do estudo; Fornecer uma estrutura do caso.

Fonte: adaptado de Dresh et al. (2015)

Já a segunda seção, da *Contextualização do Objeto* (Seção 2), traz contextualizações essenciais sobre o objeto de pesquisa desta dissertação, por tratar-se do estudo de alguns fenômenos e temáticas de investigação relativamente recentes na literatura sobre a tríade Cidade, Tecnologia e Sociedade. Dessa forma, a segunda seção relaciona a incidência das três modernidades e revoluções urbanas modernas com impactos sociotécnicos culturais na atual sociedade em rede, em especial na emergência do nativismo digital desta sociedade. Em seguida, são apresentadas algumas relações e conflitos intergeracionais, bem como

características e necessidades das novas gerações nativas digitais. Diante disso, também são apresentados alguns marcos da cultura digital destas novas gerações, a exemplo do advento do Movimento Maker, através de uma breve evolução histórica do fenômeno das hackathons e makeathons. É a partir do entendimento necessário sobre o conceito de makeathon — nosso objeto de estudo — que é apresentado o movimento global que inicia sua aplicação na temática urbana: o movimento *Urban Prototyping*.

A terceira seção, *Fundamentação Teórica* (Seção 3), traz pressupostos teóricos que caracterizam, conceitualmente, a definição das categorias de análise do produto — fabricabilidade e complexidade, bem como do processo de criação do qual ele foi resultado — diversidade e disciplinaridade. Tal fundamentação auxilia a compreensão e elaboração da metodologia empregada na análise do caso estudado, apresentada, em seguida, na seção dos *Pressupostos Metodológicos* (Seção 4). Nesta quarta seção, além de expor os processos utilizados para o mapeamento sistemático da literatura, a delimitação do universo de análise e a ação de coleta de dados fundamentada nos pressupostos teóricos levantados nas pesquisas-piloto, é apresentada a metodologia analítica utilizada no estudo do caso Makeathon Fab City, com explicações de suas categorias e os critérios de análise multivariada de dados.

Por conseguinte, é realizada a *Análise Empírica* (Seção 5), com breve apresentação dos primeiros dados empíricos coletados no percurso investigativo do caso piloto Hackathon Playtown Recife e do caso teste UK-Recife Tech and Cities, bem como dos critérios de avaliação baseados nas quatro categorias analíticas de diversidade, disciplinaridade, fabricabilidade e complexidade, e a análise multivariada resultante da avaliação dos dados empíricos coletados de quatro artefatos urbanos ciberfísicos produzidos por quatro equipes de projeto no caso estudado Makeathon Fab City.

Chegando ao fim, a seção de *Conclusão* (Seção 6) corresponde à comparação e discussão dos resultados, à retomada dos objetivos do projeto de pesquisa e à rediscussão de alguns conceitos obtidos com a fundamentação teórica, bem como o seu confronto com os dados coletados no caso estudado. Por sua vez, este confronto permitirá orientar a análise rumo à compreensão de como os processos de criação se relacionam com os elementos de configuração dos artefatos urbanos ciberfísicos produzidos em makeathons. Aqui, também são abordadas as limitações do estudo e os desdobramentos desta pesquisa.

1.2 Abordagem teórico-metodológica

Esta subseção procura expor a abordagem teórico-metodológica utilizada para o desenvolvimento do projeto de pesquisa, trazendo considerações que demonstram uma evolução epistemológica sobre os novos campos de ação da Crítica Genética, bem como uma possível aproximação da Crítica Genética às aberturas sociotécnicas do Design.

1.2.1 Crítica Genética

A Crítica Genética, surgida na França na década de 60, consistia no acompanhamento teórico-crítico do processo de criação de obras literárias que, segundo Salles (2000, p. 18), “surgiu com o desejo de compreender melhor o processo de criação artística, a partir dos registros deixados pelo artista desse seu percurso”. No entanto, o propósito e objeto de estudo da crítica genética ultrapassaram seus limites ao manuscrito literário e, para além da Literatura, a tornaram uma abordagem dedicada aos estudos, exploração e discussão do processo criador em outras manifestações (SALLES, 2000, p. 12).

Dessa forma, no caminhar das décadas, a crítica genética passou a inter-relacionar-se com outros campos de pesquisa e encontrou uma forte interação com as Artes Visuais, aproximando-se dos estudos do ato criador e dos mecanismos construtores das obras. Neste sentido, a crítica genética passou a “oferecer uma nova possibilidade de abordagem para as obras de arte: observá-las a partir de seus percursos de fabricação” (SALLES, 2000, p. 19), procurando compreender o modo como se desenvolvem os diferentes processos de construção da obra (SALLES, 2014, p. 13). Assim, os estudos genéticos ofereceriam às obras, como um todo, uma perspectiva de *processo*. Ou, também em outros termos de Salles, uma intrincada *relação obra-processo* (2014, p. 16).

Indo além, esta dissertação filia-se à abordagem da crítica genética ao ir ao encontro de Ferrer (2002, p. 203) quando este afirma que “a crítica genética do século XXI será transdisciplinar, transartística e transemiótica ou não existirá”, defendendo que mesmo os estudos genéticos do século XX já se mostravam transdisciplinares, ainda que nem sempre conscientes disso. Neste sentido, a experiência de uma crítica genética transdisciplinar é aqui utilizada, por analogia ao Design e sob a perspectiva epistemológica de Ferrer, como uma abordagem de estudos da *relação produto-processo*. Dessa forma, é a partir da abordagem

genética que será analisado, nesta dissertação, o design do *produto* artefatos urbanos ciberfísicos produzidos por meio do *processo* de co-criação compreendido como uma *makeathon*.

No entanto, segundo este autor, “cada corpus constitui um sistema semiótico que lhe é particular e passar de um a outro implica uma transposição, uma adaptação mais ou menos importante dos modos de compreensão e de classificação” (FERRER, 2002, p. 203). Dessa forma, a passagem de cada estado genético a outro que não lhe é idêntico requer uma certa forma de tradução (FERRER, 2002).

Neste sentido, retornando às características basilares da crítica genética, Salles (2014, p. 13) ressalta que “toda a discussão é sustentada pelas pesquisas dedicadas ao acompanhamento dos percursos de criação, a partir dos documentos deixados pelos artistas: diários, anotações, esboços, rascunhos, maquetes, projetos, roteiros, copiões, etc”. Salles (2014, p. 13) ainda esclarece que, da relação entre esses registros coletados e analisados *a posteriori* e a obra entregue ao público, podemos encontrar pensamento em construção e pretendemos, com a reflexão que tais documentos proporcionam, oferecer uma outra maneira de se aproximar da obra, “que incorpora o seu movimento construtivo”, compreendendo os procedimentos que tornam essa construção possível.

No entanto, algumas obras contemporâneas exigem novos métodos de acompanhamento de seus processos construtivos, para além da coleta documental posterior à apresentação pública da obra. Assim, “muitos críticos de processos passaram a conviver com o percurso construtivo em tempo real” (SALLES, 2014, p. 17). De Biasi (2002, p. 242) também ressalta “o estudo da criação contemporânea, observando e aprendendo sobre o objeto em tempo real no seu próprio espaço de gênese”. Esta é uma importante adaptação, cuja necessidade de mudanças para uma transferência metodológica quando o objeto está distante da Literatura também é ressaltada (DE BIASI, 2002).

Este estudo de processo em *statu nascendi*, por meio de uma pesquisa *in vivo*, permite ao geneticista dispor de um material mais rico ao acrescentar à coleta

a observação direta das condições de sua produção, a possibilidade de entrevistar seu autor, muitas vezes com a ocasião de localizar o efeito imediato de uma descoberta, de uma discussão, de um acontecimento fortuito que pode vir a ser determinante sem deixar nenhum traço escrito (DE BIASI, 2002, p. 242).

Esta adaptação se torna ainda mais importante quando o objeto construído é consequência de um processo no qual intervieram numerosos parâmetros, além de muitos colaboradores externos — a exemplo de um projeto de Arquitetura (DE BIASI, 2002). Essas novas abordagens genéticas em *statu nascendi* não apenas exigem novas formas de acompanhamento, como muitas obras contemporâneas desenvolvem novas metodologias para abordar seus processos de desenvolvimento do pensamento e da criação. Estas novas metodologias, agora, precisam ser capazes de analisar múltiplas conexões em permanente mobilidade (SALLES, 2014). Chegamos, assim, à ideia de *redes*. “A necessidade de pensar a criação como rede de conexões, cuja densidade está estreitamente ligada à multiplicidade das relações que a mantém” se relaciona com o próprio conceito de rede encontrado em Salles (2014, p. 17): simultaneidade de ações, ausência de hierarquia, não linearidade, e intenso estabelecimento de nexos.

O conceito de rede proposto por Salles (2014) reforça a conectividade e a proliferação de conexões, associadas ao desenvolvimento do ato projetivo e ao modo como os participantes nativos digitais se relacionam com todo o seu entorno, nos fenômenos hackathons e makeathons (que poderão ser melhor compreendidos na seção 2 desta dissertação). Assim, podemos enxergar esta específica relação produto-processo como uma *rede da criação*: a criação como uma rede em processo marcada pela sua dinamicidade, “em contato com um ambiente que se caracteriza pela flexibilidade, não fixidez, mobilidade e plasticidade” (SALLES, 2014, p. 19).

Para compreendermos estas redes da criação, altamente interativas, há algo nas propriedades associadas a essa interatividade que é importante ressaltar ao estudarmos o fenômeno das hackathons e makeathons: “a influência mútua, algo agindo sobre outra coisa e algo sendo afetado por outros elementos” (SALLES, 2014, p. 24). A este princípio de conexão, chamamos *interconectividade*, e assim,

estamos preocupados com as interações, tanto internas como externas aos processos, responsáveis pela construção de obras, pois são sistemas abertos que interagem também com o meio ambiente. Coloca-se em crise o conhecimento do objeto fechado, estático e isolado (SALLES, 2014, p. 24).

Salles (2002) ainda reforça que ao tirar os objetos de seu isolamento de análises, aumenta-se a relevância de se observar fatos e fenômenos inseridos em seu processo de criação. Isto fundamentaria o fato de que para analisar os artefatos prototípicos que

proliferam-se em emergentes fenômenos da cultura digital e conectada, como o caso das hackathons, é preciso compreender o processo colaborativo pelo qual eles são criados.

Sobre o princípio desta conexão, interações da rede podem se dar por contato, contágio mútuo ou aliança, crescendo por todos os lados e em todas as direções. Indaga-se que estas conexões podem ser responsáveis pela inventividade:

o pensamento em criação manifesta-se, em muitos momentos, por meios bastante semelhantes a esse que aqui vemos. Uma conversa com um amigo, uma leitura, um objeto encontrado ou até mesmo um novo olhar para a obra em construção que pode gerar a mesma reação: várias possibilidades que podem ser levadas adiante ou não (SALLES, 2014, p. 26).

Assim temos, então, a necessidade de pensarmos o processo de criação no contexto da complexidade, rompendo o isolamento dos objetos, impedindo sua descontextualização e ativando as relações e análises que os mantêm como sistemas complexos (SALLES, 2014). Dessa forma, “as interações envolvem também as relações entre espaço e tempo social e individual, em outras palavras, envolvem as relações do artista com a cultura, na qual está inserido e com aquelas que ele sai em busca” (SALLES, 2014, p. 32).

A inovação neste cenário, segundo Salles (2014, p. 35), seria encontrada na singularidade das transformações sociais, individuais e culturais em torno do processo: algumas dessas combinações são inusitadas e “as construções de novas realidades, pelas quais o processo criador é responsável, se dão por meio de um percurso de transformações, que envolve seleções e combinações”. Chegaríamos, aqui, ao ideal de uma grande gama de diferenciações e combinações socioculturais para atingir a inovação, nos aproximando do discurso da *transdisciplinaridade* e, levando-o ao Design, à dimensão epistemológica enquanto uma futura construção de conhecimento acerca da abordagem emergente do *Design Transdisciplinar*.

2 CONTEXTUALIZAÇÃO DO OBJETO

Devido às makeathons constituírem um objeto de pesquisa extremamente recente e um fenômeno atualmente em curso, esta seção também introdutória procura contextualizar elementos teórico-empíricos sobre este objeto de pesquisa investigado, correlacionando alguns adventos e temáticas de certo modo também recentes na literatura sobre a tríade Cidade, Tecnologia e Sociedade: um *Neourbanismo* aberto à intervenção de uma multiplicidade de novos atores, as características e necessidades de trabalho das *gerações digitais*, e o advento das hackathons e makeathons, bem como sua primeira aplicação na temática urbana por meio do movimento global *Urban Prototyping*.

2.1 Neourbanismo: modernidades e revoluções urbanas

Cidades contemporâneas passam por uma crise no enfrentamento de seus desafios, ao passo em que a sociedade urbana e suas tecnologias evoluem e reinventam-se rapidamente. Ao estarmos envolvidos por tais céleres evoluções, “às vezes avaliamos mal a dimensão dessa transformação, os objetos que utilizamos, nossa maneira de agir e de trabalhar, nossas relações familiares, nosso lazer, nossa mobilidade, as cidades em que vivemos, o mundo que nos rodeia, nossos conhecimentos, esperanças e temores” (ASCHER, 2010, p. 17).

Quando tratamos do Urbanismo, tais transformações denotam uma maior dificuldade de observação: seu quadro construído evolui com relativa lentidão diante da transformação digital e suas reinvenções tecnológicas e sociais, criando uma dupla temporalidade que, de acordo com a abordagem teórica do *Neourbanismo* construída por Ascher (2010), evidencia a necessidade de um urbanismo reativo, flexível, dinâmico e convergente com a intervenção de uma multiplicidade de novos atores com lógicas diferenciadas, que ajudem a lidar com certos desafios e demandas não resolvidas de nossas cidades.

Sobre o Neourbanismo, é preciso ressaltar que a terminologia adotada não possui ligação com a *Carta do Novo Urbanismo*, documento de referência do IV Congresso do Novo Urbanismo publicado em 1996, nos Estados Unidos, voltado para a exploração das possibilidades de desenvolvimento das cidades norte-americanas. Ascher (2010, p. 61) referencia o termo às três revoluções urbanas modernas posteriormente aqui apontadas,

colocando as novas utopias urbanas, modelos de realidade e novas concepções, respectivamente, como um *Paleourbanismo*, o *Urbanismo* propriamente dito, e um *Neourbanismo*.

Destarte, este é um contexto necessário para apresentar um olhar sobre as formas de abordagem do Neourbanismo nos processos de transição da *sociedade urbano-industrial* para uma *sociedade em rede* (CASTELLS, 2016), bem como sobre as heranças da cibercultura (LÉVY, 2010) diante de um mundo cada vez mais telepresente, interconectado e gerador de novos movimentos sociais tecnoculturais.

Primeiramente, como contextualização de alguns dos conceitos utilizados, a pesquisa volta-se à ideia sistêmica de *urbanismo* defendida por Argan quando o autor provoca que

A tarefa do urbanismo não é projetar a cidade do futuro, mas administrar no interesse comum um patrimônio de valores, econômicos, por certos, [...] mas também históricos, estéticos, morais, coletivos e individuais, devidamente reconhecidos e inventariados, ou sedimentados, latentes no inconsciente (ARGAN, 2005, p. 233).

Para observar tais valores urbanos diante dos processos de transição cibercultural da atual sociedade, é preciso tratar das mudanças de valores sociotécnicos culturais ao longo de suas evoluções. Para tanto, é importante ressaltar que há duas diferentes evoluções — ou transformações, apontadas por Ascher (2010) a serem aqui levantadas: as três distintas *modernidades* e as três *revoluções urbanas modernas*.

Quando analisadas em conjunto, estas duas evoluções compõem um quadro sinóptico que pode auxiliar uma melhor compreensão sobre a formação sociotécnica cultural da atual sociedade em rede ou *sociedade hipertexto* — aquela onde cada indivíduo “passa cada vez mais de uma rede a outra, de um universo ou campo social a outro, fazendo uso de uma combinação de meios reais e virtuais de comunicação” (ASCHER, 2007). Ainda sobre o conceito da sociedade hipertexto, é acrescentado:

Uma sociedade onde os indivíduos se movem em todos os sentidos, a todas as horas do dia e da noite, uma sociedade hipertexto onde os indivíduos passam rapidamente de um meio social a outro, onde as sequências de atividades se sobrepõem e entrelaçam, onde os laços sociais se escolhem, se constroem e se unem mas também se desunem livremente. Tal sociedade hipermoderna gera novos lugares, os hiperlugares, [...] ou seja, lugares onde os indivíduos podem quase simultaneamente ter, se o desejarem, diferentes atividades, em múltiplos campos sociais, tendo como parceiros os indivíduos que para tal escolheram, estejam eles presentes real ou virtualmente (ASCHER, 2007).

Neste sentido, as características, consequências, equilíbrios e desequilíbrios da sociedade em rede vêm sendo bastante estudados na literatura contemporânea. Diversos teóricos vêm descrevendo fenômenos sociais, econômicos e espaciais em rede relativos ao presente período de transição sociotécnica cultural, a exemplo do *hipertexto* e da *cibercultura* (LÉVY, 2010), da *sociedade informacional* e *economia cognitiva* (ARGAN, 2005), *sociedade em rede* e *espaço de fluxos* (CASTELLS, 2016), *era conectada* e *excedente cognitivo* (SHIRKY, 2011), *era da informação* e *economia do conhecimento* (BONSIEPE, 2011), *sociedade hipertexto* ou *hipermídia* (ASCHER, 2010), entre outros.

Isso se deve ao fato, como observamos em Cardoso (2013, p. 38), de que “nos últimos cinquenta anos, vêm ocorrendo mudanças importantes na maneira como experimentamos tempo e espaço”, e que vêm afetando percepções culturais e construindo as bases da chamada pós-modernidade. Para Cardoso (2013, p. 176),

Hoje, para o mal e para o bem, não conseguimos mais escapar da onipresença da rede virtual que apelidamos de internet. Mesmo quem não tem acesso direto a ela — o que é a maioria dos habitantes do planeta — é governado por instituições e agências que operam por meio dela, os quais são cada vez mais regidos por sua lógica e regras peculiares. Tanto a rede é um fato da contemporaneidade que, poucas décadas após sua criação, quase ninguém consegue mais imaginar como seria o mundo sem ela.

Dessa forma, tornou-se lugar-comum a totalidade do pensamento das coisas como *redes* — corpos, mentes, cidades, comunidades (CARDOSO, 2013). No âmbito da *cidade*, incluindo suas culturas e comunidades, Argan (2005, p. 250) declara que esta seria “o melhor aparato de mediação entre cultura de classe e cultura de massa”, e também aquele que “mais do que qualquer outra coisa, poderá garantir o caráter intrinsecamente democrático da que será a nova estrutura da sociedade e da cultura”. A cidade, portanto, seria um excelente dispositivo social para se trabalhar as novas mudanças e transformações culturais da sociedade massivamente em rede.

Observando a cidade como tal dispositivo social ao elencar três *modernidades* junto a *revoluções urbanas* em suas decorrências, Ascher torna explícita essa estreita correlação entre cidade, tecnologia, cultura e sociedade. Sobre as chamadas modernidades (ASCHER, 2010), que tratam dos componentes das transformações de longa duração da sociedade moderna, podemos elaborar um quadro que elenca suas principais características de reconhecimento:

Quadro 2 – Principais características das modernidades segundo Ascher (2010)

Primeira Modernidade <i>(ou Alta Modernidade)</i>	Fim da Idade Média ao início da Revolução Industrial; Transformação do pensamento e do lugar da religião na sociedade; Emancipação da política e emergência do Estado-nação; Desenvolvimento das Ciências; Expansão progressiva do capitalismo mercantil.
Segunda Modernidade <i>(ou Média Modernidade)</i>	Toda a fase da Revolução Industrial; Produção de bens e serviços; Subordinação às lógicas capitalistas; Pensamento técnico ocupando um lugar central na sociedade; Emergência da sociedade urbano-industrial; Constituição do Estado do bem-estar.
Terceira Modernidade <i>(ou Modernidade Radical, Modernidade Avançada ou Sobremodernidade)</i>	Fase atual; Sociedade mais racional, individualista e diferenciada; Novos procedimentos científicos e maior utilização da Ciência e das técnicas; Autonomia crescente ante os limites espaciais e temporais; Individualização cada vez mais pujante; Diferenciação social cada vez mais complexa; Multiplicidade de pertinências sociais; Estrutura social em rede e emergência da sociedade hipertexto; Transição do capitalismo industrial para o capitalismo cognitivo; Nova economia urbana, do conhecimento e da informação; Papel crescente das tecnologias da informação e comunicação; Fim dos futuros previsíveis e planejados.

Fonte: a autora

Por sua vez, a concepção, construção e funcionamentos das cidades não escaparam de tamanhas transformações socioeconômicas e tecnológicas decorrentes das três modernidades acima elencadas, desencadeando três verdadeiras Revoluções Urbanas (ASCHER, 2010) em cada uma delas (Quadro 3).

Assim, por meio da elaboração do Quadro 3 a partir de Ascher (2010), é demonstrado como a relação entre a sociedade hipertexto (organizada em redes) e o capitalismo cognitivo pós sociedade urbano-industrial pode ser constatada ao observarmos que este novo capitalismo engloba como marco a transformação digital: os setores de produção de novas TICs, as atividades econômicas vinculadas ao uso da internet, e as indústrias e serviços nos quais predominam a produção, a venda e o uso do conhecimento, da informação e de procedimentos (ASCHER, 2010).

No entanto, é no campo das relações sociotécnicas onde é mais sentido o impacto das transformações digitais da terceira modernidade, sobretudo na revolução urbana atualmente em curso. Mais do que um marco nas mudanças da forma ou quadro construído das cidades

como ocorreu nas duas primeiras revoluções urbanas, as mudanças se voltam ao universo das novas tecnologias, serviços e comportamentos da sociedade urbana.

Quadro 3 – Algumas características das revoluções urbanas segundo Ascher (2010)

Cidade do Renascimento <i>(ou Paleourbanismo)</i>	A cidade medieval dá lugar a uma cidade “clássica”; O poder do Estado aparece de forma monumental; Traçado de avenidas, praças e jardins urbanos; Redefinição e separação do público e privado, espaços interiores e exteriores; Redefinição de funções, com invenção de calçadas e vitrines; Ruas se alargam e se diferenciam funcional e socialmente; As cidades se estendem e os bairros periféricos se proliferam; A cidade é concebida racionalmente por indivíduos diferenciados; A cidade como marco espacial de uma nova sociedade.
Cidade da Revolução Industrial <i>(ou Urbanismo)</i>	Expulsão de grande quantidade de agricultores da zona rural; Enorme crescimento demográfico das cidades, pelo capitalismo industrial; Grande pauperização de parte das populações urbanas; Urbanismo moderno sob mesma lógica do mundo industrial dominante; Sistematização, decomposição e simplificação sob a forma de zoneamento; Necessidade de adaptar as cidades às novas exigências mercantis; A mobilidade assume um lugar novo e mais importante; Papel decisivo dos transportes urbanos na ampliação dos territórios urbanos; Malha de grandes vias, lojas, redes de água, saneamento, energia e comunicação; Eletricidade com papel decisivo nas potencialidades de crescimento; Crescimento vertical com elevadores e horizontal com bondes; Diferenciação social na ocupação térrea (pobres) e andares superiores (ricos); Formação de bairros residenciais de alta renda, e industriais para operários; Criação de estruturas e procedimentos para “planejar” racionalmente as cidades.
Cidade do Capitalismo Cognitivo <i>(ou Neourbanismo)</i>	Processo de metropolização e formação de novos tipos de territórios urbanos; Transformação dos sistemas urbanos de mobilidade; Novos meios, motivos, locais e horários dos deslocamentos; Evolução nas práticas dos cidadãos e nas formas das cidades; Evolução das comunicações e das trocas, nos equipamentos e serviços públicos; Indispensável individualização do fornecimento de serviços; Autonomia crescente dos indivíduos e formação do espaço-tempo individual; Aumento da dependência aos sistemas técnicos elaborados e socializados; Mínimos atos cotidianos dependentes de dispositivos complexos; Complexidade das práticas e necessidades sociais; Vínculos sociais mais frágeis, menos estáveis, mas mais variados e conectados; Complicação do funcionamento da democracia representativa; Renovação profunda das modalidades de definição dos interesses coletivos; Necessidade de refundação da arquitetura institucional territorial; Desenvolvimento de novas formas de segregação social.

Fonte: a autora

Assim, com a nossa chegada à terceira modernidade e suas transformações socioeconômicas, chegamos, também, à terceira revolução urbana requerendo novos princípios de um urbanismo que saiba lidar com os impactos sociais do capitalismo cognitivo

das TICs (do mesmo modo com o qual o Movimento Moderno inseriu nos produtos de sua prática urbanística a estrutura do vigente capitalismo industrial). Este novo princípio é apresentado como o *Neourbanismo*.

Para sintetizar este Neourbanismo, construído por uma maior autonomia dos indivíduos da nova sociedade em rede na prática urbanística e pela solidariedade reflexiva necessária em todas as escalas conectadas, da local à global, podemos definir, dentre suas principais características (ASCHER, 2010):

Um urbanismo (i) *de dispositivos*, que faz menos planos e aplica mais processos que os elaborem, discutam, negociem, evoluam; (ii) *reflexivo*, no qual a análise é permanente, com o conhecimento e informação produzidos antes, durante e depois do projeto; (iii) *de precaução*, que considera as controvérsias, externalidades e exigências do desenvolvimento sustentável; (iv) *multissensorial*, que enriquece a urbanidade do lugar; (v) *aberto*, que separa o desenho urbano das ideologias urbanísticas e político-culturais e dá lugar a escolhas; (vi) *reativo*, mantendo-se flexível, negociável e em sintonia com as dinâmicas da sociedade; (vii) *multifacetado*, composto por elementos híbridos, soluções múltiplas, redundâncias e diferenças; e, sobretudo, (viii) *convergente*, no qual a concepção e a realização de projetos resultam da intervenção de uma multiplicidade de atores com lógicas diferenciadas e combinadas entre si.

Com o advento do Neourbanismo, vimos que “a terceira modernidade e sua revolução urbana fizeram emergir novas atitudes diante do futuro, novos projetos, modos de pensar e ações diferenciadas” (ASCHER, 2010, p. 61). No entanto, questiona Cardoso (2013), qual seria o impacto de tais transformações múltiplas e rápidas do Neourbanismo e da sociedade em rede sobre uma série de campos econômicos, industriais e de atuação?. Para o autor (CARDOSO, 2013, p. 40), “entra em questão a relação entre materialidade e imaterialidade, coisa e não coisa. Não deixa de ser um desdobramento previsível da velha cisão entre forma e informação”.

Tal relação entre *forma e informação*, e suas similitudes e discrepâncias no campo das cidades, poderá ser melhor observada ao compreendermos a emergência social do nativismo digital e as características e necessidades das novas gerações da sociedade em rede que chegam para coabitar e cocriar um futuro espaço urbano interativo e conectado.

2.2 As gerações digitais na sociedade em rede

Como vimos em Ascher (2010), com o advento da terceira modernidade, é observada a emergência, enfim, da sociedade hipertexto — ou como define Castells (2016), a *sociedade em rede*. Assim, é descoberta uma nova estrutura social em formação: uma sociedade “constituída por redes em todas as dimensões fundamentais da organização e da prática social” (CASTELLS, 2016, p. 12).

Segundo Castells (2016, p. 11), atualmente vivemos em tempos confusos, como comumente ocorre em períodos de transição entre diferentes formas da sociedade. Ou ainda, conforme apontam McLuhan e Fiori (2011), “nosso tempo é um mundo novo em folha do *tudoaomesmotempoagora*”. Neste novo tempo, os modelos de vida até agora experimentados começam a mostrar-se obsoletos, mas ainda não se consegue ao certo elaborar um novo modelo de sociedade capaz de reduzir a desorientação ou endereçar o progresso de modo satisfatório a todos (DE MASI, 2014). Isto porque, segue De Masi (2014), um novo modelo não surge por acaso ou de repente, e sim, surge em cima dos escombros de todos os modelos anteriores e requer um sério esforço de criatividade coletiva.

Assim, nesta transição coletiva, esta é a sociedade na qual fica evidente a ascensão de novos tipos de relações sociais, onde a socialização ainda “funciona”, mas os vínculos mudam de natureza e de suporte: as estruturas sociais que surgem são baseadas em redes — vínculos frágeis e bastante numerosos, entre pessoas e organizações afastadas entre si. Nesta sociedade em rede, ou hipertexto,

as escolhas individuais são sempre, ao menos em parte, determinadas socialmente, mas o sistema em que se constroem essas decisões é cada vez mais complexo; os indivíduos, assim como as organizações, estão mais conscientes de decidir sob uma racionalidade limitada, e suas escolhas dependem de um número maior de interações (ASCHER, 2010, p. 39).

Estas interações e desorientações são exacerbadas por mudanças radicais no âmbito da comunicação, derivadas da revolução tecnológica nesse campo. Como aponta Castells (2016),

A passagem dos meios de comunicação de massa tradicionais para um sistema de redes horizontais de comunicação organizadas em torno da internet e da comunicação sem fio introduziu uma multiplicidade de padrões de comunicação na base de uma transformação cultural fundamental à medida que a virtualidade se torna uma dimensão essencial da nossa realidade. A construção de uma nova cultura baseada na comunicação multimodal e no processamento digital de informações cria um hiato geracional entre aqueles que nasceram antes da Era da Internet (1969) e aqueles que cresceram em um mundo digital.

A *sociedade em rede* seria, portanto, antes de tudo uma *sociedade da informação*. Neste sentido, “quando a informação flui livremente e as pessoas têm as ferramentas para compartilhá-la de maneira eficaz e usá-la para se organizar, a vida como nós a conhecemos se torna diferente” (TAPSCOTT, 2010, p. 17).

Diante disso, o conflito gerado pelo hiato geracional, alertado por Castells (2016), pode ser entendido quando Shirky (2012, p. 137) afirma que “a revolução não acontece quando a sociedade adota novas tecnologias — acontece quando a sociedade adota novos comportamentos”. Um destes comportamentos, observado na emergência de novas gerações da sociedade em rede, é apontado como a *digifrenia*, o modo como a mídia e a tecnologia frenética nos incentiva estar em toda a parte ao mesmo tempo, abastecendo-nos de informação em *continuum* (RUSHKOFF, 2013, p. 7, tradução nossa).

Chegamos, assim, ao contexto das *gerações sociais*. Segundo McCrindle (2010, p. 1, tradução nossa), o conceito de *geração* foi definido como “o intervalo médio de tempo entre o nascimento dos pais e o nascimento de sua prole”. No entanto, se essa definição biológica (que também serviu aos sociólogos) fez o entendimento geral sobre gerações como tendo uma duração de cerca de 20-25 anos, hoje ela tem se tornado irrelevante, chegando a um intervalo da mudança geracional de apenas 15 anos: as gerações têm rapidamente mudado em resposta não mais a critérios biológicos, mas aos adventos das novas tecnologias (MCCRINDLE, 2010). Assim, segundo Castells (2016), a tecnologia *é* a sociedade, e a sociedade não poderia ser representada sem as suas ferramentas tecnológicas.

Neste sentido, segundo McCrindle (2010, p. 6-19, tradução e adaptação nossa), membros pertencentes a sete distintas gerações atualmente compartilham a vivência em sociedade: *Federalistas*, *Construtores*, *Baby Boomers* (BB), *Geração X* (GenX), *Geração Y* (GenY), *Geração Z* (GenZ) e *Geração Alpha*.

Cada uma destas diferentes gerações possui suas próprias características e identidades, cujos alguns de seus dados, sobretudo em relação à força de trabalho, podem ser compilados por meio da elaboração do Quadro 4. Neste quadro, a partir do disposto por McCrindle (2010), o bloco superior corresponde às gerações que nasceram antes da Era da Internet, e o inferior, às novas gerações migrantes ou nativas digitais:

Quadro 4 – As gerações sociais segundo McCrindle (2010)

FEDERALISTAS	CONSTRUTORES	BABY BOOMERS	GERAÇÃO X
nascidos entre 1901-1924	nascidos entre 1925-1945	nascidos entre 1946-1964	nascidos entre 1965-1979
-	“os veteranos”	“geração do amor”	“geração MTV”
0% da força de trabalho em 2010	2% da força de trabalho em 2010	36% da força de trabalho em 2010	44% da força de trabalho em 2010
-	0% da força de trabalho em 2020	16% da força de trabalho em 2020	37% da força de trabalho em 2020
GERAÇÃO Y	GERAÇÃO Z	GERAÇÃO ALPHA	
nascidos entre 1980-1994	nascidos entre 1995-2009	nascidos a partir de 2010	
“millennials”	“nativos digitais”	“nativos virtuais”	
18% da força de trabalho em 2010	0% da força de trabalho em 2010	-	
35% da força de trabalho em 2020	12% da força de trabalho em 2020	-	

Fonte: a autora

Como características difundidas em diversos graus, as sociedades humanas refletem o todo do espírito coletivo, cada vez diferentemente, em cada uma de suas partes (LÉVY, 1999). Destarte, as gerações formam suas próprias identidades e, por *identidade*, temos o processo pelo qual um ator social se reconhece e constrói significados, sobretudo, com base em determinado atributo cultural ou conjunto de atributos, a ponto de excluir uma referência mais ampla a outras estruturas sociais (CASTELLS, 2016).

Cada geração estaria, assim, exposta a um conjunto único de eventos que define seu lugar na história e molda as suas perspectivas (TAPSCOTT, 2010). Dessa forma, a afirmação de identidades e suas perspectivas podem levar ao conflito com outras identidades de diferentes gerações sociais. Diante disso, o principal hiato geracional, e atualmente um grande gerador de conflitos, caracteriza-se pela anteriormente apontada divisão entre as novas gerações digitais — compostas pelas GenY, GenZ e Geração Alpha, e aquelas “gerações analógicas” que as antecederam (entendendo a GenX como uma migrante digital, cujos primeiros integrantes vivenciaram estes dois universos).

Observando os últimos 20 anos, é visto que a mudança mais significativa que afetou a

juventude foi a ascensão do computador, da internet e de outras tecnologias digitais. A essas gerações digitais, Tapscott (2010, p. 28) chama de Geração Internet, “a primeira geração imersa em bits”.

Entretanto, os jovens que cresceram em um mundo digital não possuem plena compreensão ou aceitação de suas características e necessidades pelas demais gerações sociais, nascidas antes do advento da internet: “aos jovens de hoje não é permitido abordar o legado tradicional da humanidade pela porta da consciência tecnológica. Essa, que pra eles é a única porta possível, lhes é fechada de supetão pela sociedade do espelho retrovisor” (MCLUHAN; FIORI, 2011).

Ao compreendermos melhor algumas das particularidades das gerações digitais, oito características se sobressaem destes integrantes típicos da Geração Internet e os diferenciam de seus pais ou avós, maior parte integrantes da Geração BB: (i) eles prezam a liberdade, especialmente a liberdade de escolha; (ii) querem personalizar as coisas, apropriar-se delas; (iii) são colaboradores naturais que gostam de conversas e não de sermões; (iv) analisam minuciosamente você e sua empresa; (v) insistem na questão da integridade; (vi) querem se divertir, até mesmo no trabalho e na escola; (vii) velocidade é normal; (viii) a inovação faz parte da vida (TAPSCOTT, 2010).

Talvez essa seja o maior o conflito geracional da atualidade: as diferenças entre os BBs, cujas características ainda ditam o modo com o qual aprendemos, trabalhamos e somos expostos aos ritos e modelos de atividades cotidianas, e a nativa digital GenZ que, conforme anteriormente visto no Quadro 4, junto com a migrante digital GenY representarão quase metade da força de trabalho já no próximo ano de 2020 (enquanto os BBs representarão apenas 16%).

McCrindle (2017, tradução e adaptação nossa) ainda aponta outras diferenças cruciais entre as gerações BB e GenZ, cujo conflito geracional pode ser melhor observado no Quadro 5, a seguir. Neste conflito, os nativos digitais atualmente são obrigados a obter sua educação em situações organizadas por meio de informação classificada — os assuntos não são inter-relacionados e mantém-se visualmente estáticos. Enquanto estudantes sob um modelo educacional BB, os GenZ não encontram meios de se envolver e não podem experimentar ou

descobrir como o esquema educacional se relaciona com seu mundo de dados eletronicamente processados (MCLUHAN; FIORI, 2011).

Quadro 5 – Conflito geracional entre os BBs e a GenZ segundo McCrindle (2017)

	BB	GenZ
Comunicação	Verbal	Visual
Educação	Centrada no currículo	Centrada na aprendizagem
Ensino	Professor	Colaborador
Aprendizagem	Senta e escuta	Vê e tenta
Ferramentas	Livros e papéis	Telas e dispositivos
Trabalho	Estabilidade	Flexibilidade
Método	Comando	Colaboração

Fonte: adaptado de McCrindle (2017)

Já no âmbito do trabalho, os jovens da Geração Internet não querem atuar sob as mesmas burocracias antiquadas com as quais seus pais trabalhavam, pois “eles cresceram em uma era de inovação e mudança constante e querem que o local de trabalho também seja inovador e criativo” (TAPSCOTT, 2010, p. 118). Segundo Tapscott (2010), nas novas formas de trabalho, esta inovação das gerações digitais significa rejeitar a hierarquia tradicional de comando e controle, e inventar processos de trabalho que estimulem a colaboração e criatividade. Tal mudança do método de comando para o de colaboração já havia sido anteriormente apontada por McCrindle (2017) no Quadro 5.

Numa atualização das características de educação e trabalho, para responder às necessidades das gerações digitais, McLuhan e Fiori (2011) orientam que “a educação deve sair do papel de instrução, por meio da imposição de modelos, para o de descoberta — a sondagem e exploração e o reconhecimento da linguagem das formas”. Já no trabalho, por sua vez, também ressaltam que os jovens de hoje rejeitam os velhos modelos de comando, preferindo a colaboração: “Eles querem papéis a desempenhar. P-a-p-é-i-s. Quer dizer, envolvimento total” (MCLUHAN; FIORI, 2011). Assim, *comando X colaboração* é uma mudança geracional cada vez mais apontada na literatura — aqui, vista em McCrindle (2017), McLuhan e Fiori (2011) e Tapscott (2010).

Sobre este emergente modelo da colaboração, Tapscott (2010) resalta que os jovens da Geração Internet são colaboradores naturais e se destacam como a *geração do*

relacionamento. Neste espírito geracional da colaboração, no âmbito do trabalho, seus integrantes querem sentir que sua opinião é válida:

Embora admitam não ter experiência, eles acham que têm ideias relevantes — especialmente sobre tecnologia e internet — e querem ter a oportunidade de influenciar decisões e mudar os processos de trabalho (TAPSCOTT, 2010, p. 112).

Entretanto, para que isso aconteça, é preciso ter uma cultura empresarial receptiva e novas ferramentas de trabalho que incentivem a colaboração, pois para além do trabalho corporativo, as gerações digitais são colaboradoras em todas as esferas da vida. “A Geração Internet quer ajudar. Eles vão auxiliar as empresas a criar produtos e serviços melhores” (TAPSCOTT, 2010, p. 112).

No entanto, para as gerações digitais, o trabalho deve ser antes de tudo divertido, pois elas não enxergam uma linha clara que divide as duas coisas (TAPSCOTT, 2010, p. 113). Além do sentido de *diversão*, por terem crescido em um ambiente digital, elas contam com a *velocidade* — e não apenas no seu comum ambiente dos videogames: “estão acostumados com respostas instantâneas, 24 horas por dia, setes dias por semana” (TAPSCOTT, 2010, p. 115).

Assim, a partir da década de 2000, vimos nascer novos métodos, ferramentas e formas de trabalho divertidos e altamente céleres, criadas pelo nativismo digital — a exemplo das hackathons, maratonas de programação computacional realizadas, em sua média, em apenas 48 horas de duração. Para além do viés de uma nova forma de trabalho, as hackathons também seriam consideradas uma nova forma de ensino-aprendizagem das gerações digitais, pois “com uma imagem ligada a velocidade e liberdade, [...] eles estão substituindo uma cultura do controle por uma cultura da capacitação” (TAPSCOTT, 2010, p. 16).

Isso traz algo inédito no estudo das gerações sociais: pela primeira vez, é a geração que está amadurecendo que pode nos ensinar como preparar nosso mundo para o futuro, e não as anteriores gerações mais experientes (TAPSCOTT, 2010). Aprendendo com os novos métodos, ferramentas e formas de trabalho das gerações digitais, poderemos desenvolver uma “nova cultura de trabalho de alto desempenho, a escola e a universidade do século XXI, a empresa inovadora, uma família mais aberta, uma democracia na qual os cidadãos são engajados, e talvez até mesmo a nova sociedade em rede” (TAPSCOTT, 2010, p. 18).

2.3 Das Hackathons às Makeathons

Apesar de constituir um modelo de trabalho colaborativo tipicamente relacionado ao nativismo digital, a origem das hackathons, ou sua inspiração, reportaria-se ao século XIX por meio da prática conhecida como *en charrette* (WILLIS, 2010): em meados do século XIX, a *École des Beaux-Arts*, na França, recolhia os trabalhos dos estudantes de Artes e Arquitetura através de uma charrete, uma espécie de carrinho de duas rodas que circulava pela região acadêmica (Fig. 5). Dessa forma, era preciso terminar o trabalho até o horário de passagem da charrette, para validar a entrega das obras e projetos ao professor. Era comum, portanto, ver estudantes trabalhando frenética e colaborativamente juntos até o último minuto, mesmo sobre as charretes que já estavam circulando pelas ruas de Paris a caminho de seus professores (LINDSEY *et al.*, 2009).

Figura 5 – Charrette (L'École des Beaux-Arts, data desconhecida)



Fonte: Harvard Design Magazine (2010)

Com a passagem dos séculos, o significado da palavra *charrette*, no âmbito de projetos, evoluiu para hoje implicar o processo de co-criação em uma intensa sessão de brainstorming ou prototipação, comumente chamado de *design-charrette* ou *hack-charrette* (SAFADI, 2014). Já sobre as referências genéticas contemporâneas das hackathons, Safadi (2014) remonta à década de 2000, com a empresa de tecnologia online *Google*.

No sentido dessa gênese, na última década, o conceito de *side projects* (projetos paralelos) tornou-se popular na indústria de TIC e diversas empresas passaram a considerar o apoio à liberdade de criação de seus funcionários como um importante fator para promoção da inovação e do fortalecimento corporativo diante do mercado. Assim, tais empresas do setor de TIC passaram a fornecer um tempo livre delimitado, dentro do horário de trabalho, para o desenvolvimento de projetos pessoais paralelos por seu corpo de funcionários (SAFADI, 2014, p. 29, tradução nossa).

Dessa forma, no ano de 2004, a empresa norte-americana de tecnologia *Google* implementou a política *20 Percent Time*: por meio dela, seus funcionários eram encorajados a dedicar-se a projetos paralelos, de quaisquer de seus interesses particulares, durante um dia por semana, resultando em diversas criações de sucesso como o *Google Reader*, o *AdSense*, e até mesmo o mais popular correio eletrônico do mundo, o *Gmail* (SAFADI, 2014, p. 29, tradução nossa).

Assim, embora derivados da política *20 Percent Time* tenham se transformado em uma prática recorrente no setor mundial de TIC, diversas empresas não conseguiram tornar tal modelo condizente às suas realidades econômicas. Com este entrave, a empresa australiana *Atlassian* adaptou o conceito da *20 Percent Time*, transformando tal ideal de liberdade criativa dentro do ambiente corporativo em uma maratona de programação computacional de apenas um dia (SAFADI, 2014, p. 31, tradução nossa). Nesta “maratona de programação”, seus funcionários atuavam colaborativamente na criação de projetos livres, apresentando-os ao final do dia na forma de protótipos rápidos de software contendo os elementos essenciais de suas ideias.

Segundo Safadi (2014, p. 31-32, tradução nossa), esta “versão da *20 Percent Time* colocada numa panela de pressão” também passou a ser aplicada como método de criação e inovação tanto em empresas convencionais como a de logística *FedEx* a, sobretudo, grandes

empresas de tecnologia como *Yahoo*, *eBay*, *Twitter* e *Facebook*, transformando-se em um fenômeno global chamado *hack day* ou *hackathon*.

Conforme apontam Briscoe e Mulligan (2014, p. 2, tradução nossa), a palavra *hackathon* consiste numa aglutinação dos termos em inglês *hack* e *marathon* (maratona), o qual *hack* é utilizado no sentido de “uma programação computacional investigativa e exploratória”. As *hackathons* ou *hack days*, além de *hack-charrettes* (SAFADI, 2014), também são comumente denominadas *game jams*, *design jams*, *hacking festivals*, *code festivals*, *code sprints* e congêneres (BRISCOE; MULLIGAN, 2014).

Atualmente, o formato das *hackathons* consolidou-se como um evento sociotécnico cultural com cerca de 24 a 56 horas ininterruptas de duração (sendo 48 horas o mais recorrente), em um modelo aberto de trabalho altamente célere, colaborativo e participativo (Fig. 6). Esta cultura da participação, de acordo com Shirky (2011), leva seus membros a acumularem experiências e fatos mais depressa, tornando-se capazes de combinar tais fatos existentes em novos experimentos e descobertas.

Figura 6 – Exemplo de uma *hackathon*: Hacker Cidadão 3.0



Fonte: Cidadão Inteligente (2015)

Sob esta abordagem, é possível se obter mais valor da participação voluntária dos nativos digitais, com o aperfeiçoamento de sua já natural habilidade de se conectar uns aos outros, além de sua imaginação do que será possível produzir a partir dessa participação (SHIRKY, 2011). Nesta forma aberta e participativa de trabalho, não apenas a produção tecnológica, mas também a produção social pode ser mais efetiva do que já foi em modernidades e tempos de produção formalmente gerenciada (SHIRKY, 2011).

Para tanto, de forma geral, as hackathons não têm restrições sobre os participantes, focando sua realização na rápida geração de soluções interessantes para os problemas ofertados. Neste sentido, segundo Briscoe e Mulligan (2014), elas podem ser classificadas como sendo centradas na *tecnologia* ou no *foco*, com diferentes aplicações em cada uma delas, conforme visto na elaboração do Quadro 6.

Quadro 6 – Classificação, aplicação e descrição das hackathons

CLASSIFICAÇÃO	APLICAÇÃO	DESCRIÇÃO
Centrada na <i>tecnologia</i>	Aplicação única	Focadas em melhorar uma única aplicação. Tais hackathons são populares para projetos de Software de Código Aberto (OSS) e raramente incluem um caráter competitivo.
	Tipo de aplicação	Concentram-se em uma plataforma específica (gênero), como aplicativos móveis, desenvolvimento de <i>games</i> ou <i>web</i> .
	Tecnologia específica	Focadas na criação de aplicativos que usam uma linguagem específica, <i>framework</i> ou API. Por exemplo, aplicativos que fazem uso da API de uma única empresa ou fonte de dados.
Centrada no <i>foco</i>	Socialmente orientada	Visam abordar ou contribuir para uma questão de interesse social, como os serviços públicos.
	Demograficamente específica	Destinadas a programadores de um grupo demográfico específico, como mulheres ou estudantes de escolas públicas. Ocorrem pelo recente reconhecimento da disparidade de inclusão social em profissões de tecnologia.
	Interna à empresa	Algumas empresas, como a Google e o Facebook, realizam hackathons internas para incentivar a inovação de novos produtos.

Fonte: a autora

Através deste quadro, podemos observar que hackathons centradas na tecnologia são orientadas ao desenvolvimento de software com uma tecnologia ou aplicação específica. Já as

centradas no foco, visam o desenvolvimento de soluções que contribuam para uma abordagem social, problema ou objetivo de negócios como, por exemplo, a melhoria de sistemas de trânsito urbano ou educacionais (BRISCOE; MULLIGAN, 2014).

Como exposto, as hackathons possuem diversas formas de estimular a inovação, contudo, alerta Safadi (2014), elas também têm as suas limitações. Uma delas é que, muitas vezes, vozes de disciplinas não-tecnológicas são excluídas de seu escopo (SAFADI, 2014). Neste sentido, apesar da maior parte das hackathons ser dedicada ao desenvolvimento de artefatos digitais (*softwares*), sua definição não excluiria o desenvolvimento de artefatos físicos (*hardware*) ou híbridos ciberfísicos (como artefatos orientados à IoT, ou *Internet das Coisas*).

Contudo, a prototipagem de artefatos físicos ou ciberfísicos, além da simulação ou emulação simultânea de softwares, muitas vezes requer recursos consideráveis, grandes máquinas, materiais e peças diversas, além de onerosos e raros equipamentos não disponíveis nos ambientes usuais das hackathons (BRISCOE; MULLIGAN, 2014).

Para isso, no início da década de 2010, o universo *hacker* encontrou o emergente *Movimento Maker* e seus *makerspaces*, *TechShops* e *Fab Labs* — laboratórios de fabricação digital que caracterizam-se como espaços de produção compartilhados, formados por comunidades locais (ANDERSON, 2012). Esta junção entre hackers e makers também contribuiu para diminuir o abismo disciplinar das hackathons, anteriormente apontado por Safadi (2014), aumentando a diversidade com a inclusão social de participantes oriundos de áreas não-tecnológicas e configurando o conflito disciplinar como uma oportunidade de transformar percepções, proposições, expertises e distintas visões de mundo.

Sobre o Movimento Maker, ou DIY (sigla em inglês para Do-It-Yourself, traduzido em português como faça-você-mesmo), Anderson (2012, p. 23) esclarece que “sua descrição é ampla e abrange grande diversidade de atividades, desde artesanato clássico até eletrônica avançada, muitas das quais estão aí há séculos”.

Contudo, é possível resumir o Movimento Makers em três características comuns: (i) uso de ferramentas digitais *desktop* para o desenvolvimento e prototipagem de novos produtos (DIY digital); (ii) cultura de compartilhamento de projetos e colaboração em comunidades

online; (iii) adoção de formatos comuns de arquivos de projetos, permitindo que qualquer pessoa envie seus trabalhos para serviços ou laboratórios de fabricação digital, ou ainda, faça-os pessoalmente em tais espaços (ANDERSON, 2012).

Assim, a maior transformação do Movimento Maker “não se situa na maneira *como* se fazem as coisas, mas em *quem as faz*. Depois que as coisas passam a ser feitas em computadores, qualquer pessoa pode produzi-la” (ANDERSON, 2012, p. 20). Como ressalta Anderson (2012), agora os inventores não mais são mantidos dependentes das grandes empresas e podem, imediatamente, pôr suas ideias em prática. Assim, o próprio autor pode concretizar seus projetos através de ferramentas de fabricação digital desktop, como impressoras 3D, cortadoras a laser, impressoras UV, fresadoras CNC e congêneres.

Dessa forma, a fabricação digital permite que os indivíduos projetem e produzam objetos tangíveis por demanda, quando e onde quiserem ou precisarem (GERSHENFELD, 2012). Segundo Anderson (2012, p. 20), esse poder atraiu como nunca os nativos digitais, uma geração para a qual o virtual e o real não possuem limites claros e que já começa a ansiar pela vida fora das telas: “fazer algo que começa virtual mas que logo se torna tátil e usável na vida cotidiana gera satisfação bem além da proporcionada por puros *pixels*”. Assim, como aponta Lévy (1999, p. 16), “em termos rigorosamente filosóficos, o virtual não se opõe ao real mas ao atual: virtualidade e realidade são apenas duas maneiras de ser diferentes”. Então, para o nativismo digital, é no Movimento Maker que “a busca pela realidade termina com a produção de coisas reais” (ANDERSON, 2012, p. 20).

Com essa nova revolução digital do Movimento Maker, dessa vez no campo da rápida e colaborativa produção de artefatos físicos ou híbridos ciberfísicos, as hackathons transformaram-se em makeathons (uma aglutinação dos termos *maker* e *hackathon*).

A primeira makeathon foi realizada em 2012 na cidade de São Francisco, nos Estados Unidos, com foco no tema da integração entre Tecnologia, Cidade e Sociedade: o *Urban Prototyping Festival* (UP), uma makeathon de prototipagem urbana realizada com a participação de profissionais e amadores de diversas disciplinas, bem como com o cidadão-comum. Nos anos subsequentes, o festival foi realizado em outras cidades, países e continentes, caracterizando-se como um fenômeno mundial. Nascia, assim, o movimento global *Urban Prototyping*.

2.3.1 O movimento global *Urban Prototyping*

Com o crescimento e difusão do Movimento Maker, a criação de artefatos físicos e ciberfísicos passa a assumir características sociotécnicas e culturais da Geração Internet, bem como a herdar do nativismo digital a facilidade de engajar comunidades no compartilhamento, desenvolvimento colaborativo e até no financiamento coletivo de novos produtos (ANDERSON, 2012). Diante disso, é possível acreditar que novas ferramentas possibilitam uma oportunidade de criar novas culturas de compartilhamento, e apenas nessas culturas nossas capacidades terão o valor que podem ter (SHIRKY, 2011).

Neste sentido, Levitas (2012) aponta como o encontro da comunidade de hackers e makers californianos com os movimentos emergentes locais de direto à cidade — a exemplo dos *parklets* e do cicloativista *Massa Crítica*, levou à criação da primeira makeathon de temática urbana nos Estados Unidos. De acordo com Levitas (2012, tradução nossa), o fenômeno makeathon passou a necessitar de locais e temáticas para ativação e plena exploração de sua eficácia, encontrando no *espaço público* “o mais poderoso local que temos à disposição, pois é o espaço no qual nos encontramos, é o espaço no qual interagimos, e é o espaço no qual há abertura e acessibilidade a todos”.

Assim, o conceito de *prototipagem urbana* começaria a ser modelado:

Estamos percebendo um paralelo entre os mundos do Urbanismo DIY e do Hacktivismo Cívico DIY, então queremos colocar estas duas comunidades juntas para ver que possibilidades poderão surgir deste encontro (LEVITAS, 2012 apud LYDON; GARCIA, 2015, p. 193, tradução nossa).

Diante dessa junção, com uma abordagem transdisciplinar, tecnológica e colaborativa de criação cidadã direcionada ao espaço público, nascia em 2012 na cidade de São Francisco (EUA), o *UP: San Francisco 2012* — ou *Urban Prototyping Festival* (Fig. 7). Sob o lema “fazendo cidades melhores, mais rápido” e com foco em intervenções urbanas ciberfísicas reproduzíveis em escala global, o UP lançava a proposta de explorar novas possibilidades de apropriação e ressignificação do espaço público através da cidadania participativa e do uso de tecnologias exponenciais de média e alta complexidade.

Assim, sua origem vai ao encontro da reflexão de que cidades com problemas complexos necessitam de auxílio para lidar com diversas demandas ainda não solucionadas, contudo, os processos convencionais de planejamento urbano dificultam a implementação de

ideias e soluções relevantes por meio de ferramentas sociais, a exemplo da participação cidadã (GAFFTA, 2013, p. 1, tradução nossa).

Figura 7 – Cartaz da makeathon Urban Prototyping Festival



Fonte: GAFFTA(2012)

No entanto, alerta Maldonado (2012, p. 15), vem-se atribuindo “um papel taumatúrgico à tecnologia para a resolução das questões cruciais da nossa sociedade”. Assim, não haveria uma receita para o uso bem-sucedido de novas ferramentas tecnológicas, mas na verdade, “cada sistema em funcionamento é um misto de fatores sociais e tecnológicos” (SHIRKY, 2012, p. 180).

Assim, antes de qualquer nova aplicação tecnológica do Movimento Maker, o UP consistiu num importante agente social que se apresenta, enquanto proposta de ação, “como

um complemento que age quando os processos convencionais de planejamento no setor público apresenta dificuldades”, realizando uma makeathon urbana transdisciplinar com o intuito de “desenvolver, prototipar, testar, reproduzir e rapidamente implementar soluções e artefatos urbanos inovadores para a melhoria da qualidade de vida nas cidades” (GAFFTA, 2013, p. 02, tradução nossa).

Dessa forma, o objetivo do UP, em parceria com as instituições públicas municipais e iniciativa privada, consistiu em realizar palestras de imersão na temática da prototipagem urbana, seguida de uma makeathon para rapidamente dar vida a projetos colaborativos cidadãos numa versão prototípica, como podemos observar no exemplo do artefato Urban Parasol, cobertura com painéis solares termodinâmicos para conforto ambiental (Fig. 8). Os cinco protótipos vencedores da maratona, a partir de então, foram refinados numa versão piloto ao longo de dois meses junto a técnicos da prefeitura de São Francisco, para então serem adotados pelo poder público, privado ou iniciativas cidadãos na escala urbana.

Figura 8 – Instalação do artefato prototípico Urban Parasol na UP San Francisco

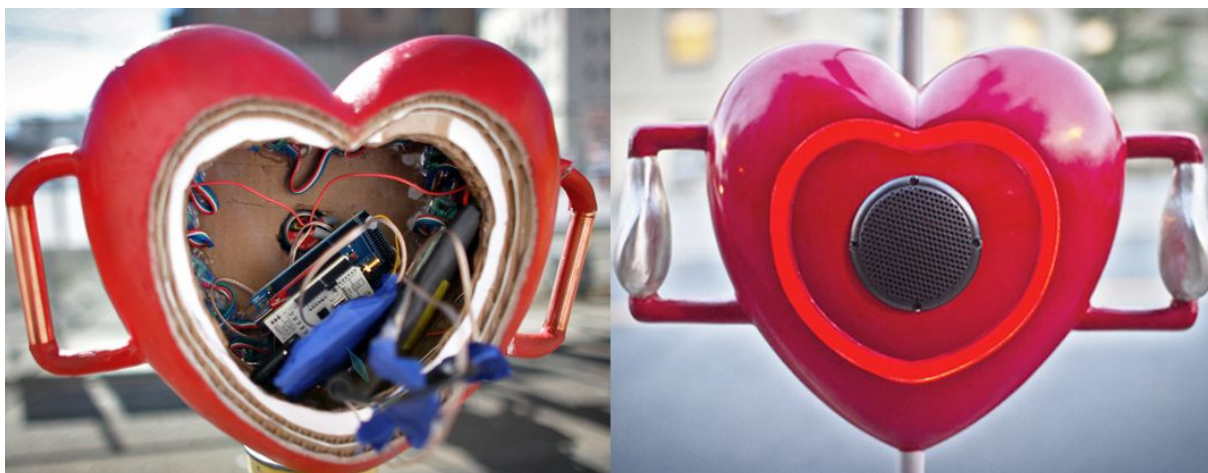


Fonte: Parklab (2012)

Neste sentido, na Fig. 9 podemos perceber a diferença entre o protótipo de um artefato urbano ciberfísico (*Pulse of the City*) produzido na makeathon UP San Francisco em 2012, em

apenas 48 horas e com materiais simples e processos rápidos como papelão cortado a laser, e sua posterior versão piloto produzida por processos industriais e implementada na cidade de Boston (EUA) no ano de 2013. O artefato Pulse of the City possui sensores de pressão que captam os batimentos cardíacos de pedestres e os transformam em música, diferentes para cada pessoa, enquanto enviam dados ao poder público, em tempo real, sobre condições de saúde da população:

Figura 9 – Comparativo entre as versões prototípica e piloto do Pulse of the City



Fonte: Wired Magazine (2012)

Fonte: George Zisiadis (2013)

Conforme estipulado pela entidade organizadora GAFFTA (2013, p. 7, tradução nossa), todos os projetos desenvolvidos na makeathon UP deveriam cumprir alguns requisitos básicos (Quadro 7). Tais requisitos passaram a ser adotados, *a posteriori*, por diversas makeathons das mais distintas temáticas.

Quadro 7 – Requisitos dos projetos desenvolvidos no Urban Prototyping Festival

Físico + Digital	Os projetos teriam que incluir tanto componentes digitais quanto físicos, preferencialmente combinando as duas características de um modo diferenciado e de forma que descobrisse novas possibilidades.
Aberto + Documentado	Os projetos teriam que ser em Código Aberto (<i>Open Source Software — OSS</i>) em todos os sentidos, produzindo um guia de reprodução passo-a-passo de fácil entendimento e posteriormente disponível a todo o público.
Acessível + Replicável	Os projetos teriam que ser financeiramente acessíveis, objetivando um limite orçamentário de \$1.000,00 para a fase prototípica, e teriam que ser projetados para além de uma localidade específica, admitindo réplicas que se adaptassem em todo o mundo.

Fonte: a autora

Assim, já neste primeiro UP, mais de 100 projetos foram inscritos para a makeathon, 21 foram selecionados, e 75 designers, engenheiros, programadores, arquitetos, artistas e cidadãos-comuns dos mais diversos perfis e níveis de especialidade integraram as equipes participantes.

Após as 48 horas ininterruptas de trabalho colaborativo na fase prototípica, cerca de 5 mil cidadãos foram atraídos às ruas do centro de São Francisco para experimentar, testar e avaliar os protótipos expostos pelo centro de São Francisco (Fig. 10).

Figura 10 – Mapa dos artefatos da UP San Francisco nas ruas do centro



Fonte: GAFFTA (2012)

Dentre os 21 artefatos prototipados durante a makeathon, 5 artefatos foram selecionados para aprimorar o projeto ao longo de 2 meses, junto a cidadãos interessados e suporte técnico de órgãos do poder público municipal, chegando à fase piloto dos artefatos urbanos ciberfísicos e estando prontos para a reprodução em escala industrial e sua implementação permanente no espaço público (PIRES; ERLICH, 2015).

Este foi o caso, dentre soluções desenvolvidas na UP San Francisco 2012, do artefato prototípico Urban Parasol: no ano de 2014, o artefato foi implementado em sua versão piloto em bares e cafés da cidade de Paris, promovendo conforto térmico por meio de painéis fotovoltaicos, em substituição a aquecedores a gás (Fig. 11).

Figura 11 – Implementação do artefato piloto Urban Parasol em Paris



Fonte: Lumières de la Ville (2014)

O UP, portanto, vai ao encontro de Manzini e Staszowski (2013) quando estes ressaltam que para promover soluções através da co-criação e co-produção com diferentes atores, os órgãos públicos devem criar, ainda que indiretamente, ambientes de experimentação ou espaços nos quais as novas ideias e propostas podem ser testadas, pois transformações sistêmicas não conseguem ser conquistadas em ambientes convencionais e necessitariam de condições especiais para torná-las possíveis. No caso, este arranjo institucional que revela uma real parceria entre o poder público e os cidadãos na origem de inovações em políticas

públicas locais é percebido no modelo de prototipagem urbana altamente participativa e colaborativa surgido com o UP.

Nos anos subsequentes, este modelo do UP foi rapidamente adotado em outras cidades do mundo como Londres, Berlim e Singapura — e até mesmo cidades do Brasil. Neste momento, ele passa de um evento local para um movimento global e multiplica-se tanto como um modelo para diversas makeathons de co-criação de artefatos ciberfísicos, quanto como estímulo e exemplo da participação cidadã na prototipagem urbana. Assim, este constituiu o modelo adotado pela *Makeathon Fab City*, maratona-objeto realizada na cidade do Recife-PE em 2017 e estudada nesta dissertação.

3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Esta Seção 3 da dissertação procura apresentar os pressupostos teóricos utilizados para o entendimento das dimensões de análise da maratona-objeto de pesquisa: o *processo* de criação observado numa makeathon de prototipagem urbana e o *produto* artefato urbano ciberfísico dele resultante. Diante disso, busca-se levantar e definir os principais conceitos que auxiliaram a elaboração das categorias analíticas, bem como irão orientar a análise do caso de estudo — a Makeathon Fab City.

Para tanto, Kant (1989) esclarece que as *categorias* realizam um processo de mediação necessário para o entendimento de proposições, adquirindo um significado lógico neste entendimento — no entanto, o objetivo do entendimento não é “tornar clara a representação dos objetos, mas tornar possível a representação de um objeto em geral” (KANT, 1989, p. 207). Ainda, Olabuénaga e Ispizua (1989) propõem que a categorização é compreendida como um processo de redução da dados, no qual representa o resultado de um esforço de síntese de uma informação e destaca seus aspectos mais importantes. Destarte, as categorias analíticas aqui elencadas constituem uma operação de classificação de elementos que assume conceitos e critérios determinados, promovendo uma maior ênfase na fundamentação teórica orientadora da pesquisa.

Diante disso, por meio da proposta de categorização dividida entre as dimensões do *produto* e do *processo*, busca-se facilitar a análise do *corpus* coletado sob a forma de categorias, permitindo o posterior conhecimento e tradução da maratona-objeto de pesquisa. Sobre estas categorias analíticas, estas são: (i) *diversidade*; (ii) *disciplinaridade*; (iii) *fabricabilidade*; e (iv) *complexidade*. Isto irá construir um processo teórico-crítico mais claro diante da pluralidade de proposições teóricas e conceitos encontrados na literatura do Design e de suas áreas e estudos correlatos.

3.1 Conceituação das categorias do processo

Nesta subseção, serão teoricamente fundamentadas as categorias de análise referentes ao processo de design, ou seja, às dinâmicas e propriedades do ato projetivo em si — no caso desta dissertação, referentes tanto aos atores projetistas quanto aos métodos criativos por eles

utilizados no desenvolvimento de novos produtos na maratona-objeto da presente pesquisa.

Assim, a importância do olhar sobre o processo de design é vista em Bezerra (2011) quando este aponta que ao nos depararmos com ideias e soluções diferenciadas ou criativas, observamos o produto resultante, a própria resposta, a tangibilização e concretização do diferente, não a lógica ou o processo que levou àquele resultado. Contudo, no contexto do projeto, “essa lógica, porém, é a chave para tudo” (BEZERRA, 2011, p. 56).

Sobre o ato projetivo, para Bonsiepe (1983), *projetar* consiste na ação ordenada de intervenção mediante atos antecipatórios, coordenando esforços para que as ações a serem desenvolvidas atinjam os resultados almejados. Assim, a metodologia ou processo projetual serve como uma orientação ao caminho a ser percorrido (BONSIEPE, 1983). Neste sentido, Barbosa Filho (2009, p. 10) ressalta que “o projeto de um produto vai muito mais além da simples questão da forma, aparência e dimensões, entre outras questões estéticas que algumas pessoas costumam chamar erroneamente de *design*”.

O termo *design*, assim, referencia o *processo* integrado de planejamento do produto em todos os seus aspectos, com um contexto maior de amplitude que deve incorporar os projetistas do produto e as “inúmeras inter-relações de suas decisões e das variáveis que influenciam o seu trabalho” (BARBOSA FILHO, 2009, p. 11). Por sua vez, por *processo* ou metodologia de projeto, é destacado que trata-se de uma série de operações necessárias, dispostas em ordem e ditadas pela experiência, cujo objetivo é atingir o melhor resultado com o menor esforço (MUNARI, 1998). Assim, tais ordens e regras do processo projetivo “não bloqueiam a personalidade do projetista, ao contrário, estimulam-no a descobrir coisas que, eventualmente, poderão ser úteis também aos outros” (MUNARI, 1998, p. 12).

De acordo com Manzini (2017, p.45), um novo processo ou modo de design

é o produto da combinação de três dons humanos: senso crítico (a capacidade de olhar para o estado de coisas e reconhecer o que não pode, ou não deveria, ser aceitável, criatividade (a capacidade de imaginar algo que ainda não existe) e o senso prático (a capacidade de reconhecer maneiras viáveis de fazer as coisas acontecerem. A integração dos três torna possível imaginar algo que ainda não está disponível [...]. Trata-se, portanto, de um modo de agir baseado em uma capacidade própria da nossa espécie uma capacidade que todos nós possuímos e a qual todos temos acesso em potencial.

Encontramos em Lévy (2000) que esta capacidade é o ideal dos coletivos de inteligência ciberculturais, em tempo real. Dessa forma, retornamos ao conceito da Crítica Genética, disposto na Seção 1 desta dissertação, da Apresentação, com a necessidade de um acompanhamento teórico-crítico da relação produto-processo neste novo modo de *fazer design* pelas gerações nativas digitais — as hackathons, makeathons e fenômenos sociotécnicos culturais congêneres.

No que diz respeito à dimensão do processo, inclui-se o conhecimento mais aprofundado dos elementos e características referentes aos atores projetistas — categorizados como *diversidade*, bem como ao processo de integração de saberes por eles utilizado na co-criação, ou seja, no ato projetivo, aqui disposto na categoria *disciplinaridade*.

3.1.1 Diversidade

Na categoria Diversidade, que observa o contexto específico da diversidade no fenômeno makeathon, primeiramente nos deparamos com a indagação sobre o que vem a ser *diversidade social*. Sobre o termo *social*, Latour (2012, p.21-22) explana que

não existe nenhuma dimensão social, nenhum “contexto social”, nenhuma esfera distinta da realidade a que se possa atribuir o rótulo “social” ou “sociedade”. [...] a “sociedade”, longe de representar o contexto no qual tudo se enquadra, deveria antes ser vista como um dos muitos elementos de ligação que circulam por estreitos canais.

Sob esta abordagem, Latour (2012, p. 22) acredita que o social “não é uma cola que pode fixar tudo”, o que nos leva ao contexto da *diversidade*, aqui tratada como categoria analítica. Dessa forma, observando as gerações nativas digitais participantes de hackathons e makeathons, chegamos a Shirky (2012, p. 180) quando este declara que “a estrutura das redes sociais fornece um apoio a grandes grupos esparsamente conectados e permite o descobrimento de novas conexões, o tempo todo”.

Nisto, poderia ser gerado algo chamado “homofilia”, ou agrupamento de semelhantes (SHIRKY, 2012, p. 180). Entretanto, ainda que tal agrupamento nas hackathons e makeathons pareça socialmente homofílico, podemos claramente identificar algumas variáveis demonstrativas de diversidade social.

Por diversidade, por sua vez, esta é entendida por Gomes (2012) como “a construção histórica, social, cultural e política das diferenças”. Apesar do contexto político-social de lutas históricas do campo da diversidade, como em questões de gênero, raça, classe, sexualidade, deficiência, entre outras, são raros os estudos mais amplos de aspectos múltiplos da diversidade em fenômenos do tipo hackathon ou makeathon. Neste contexto específico, podemos destacar, nas diversas formas de hackathons, três distintos aspectos apontados por Briscoe e Mulligan como diversidade social: as inclusões de *gênero*, *etária* e *não-tecnológica* (2014, p. 6-7, tradução nossa).

Na inclusão de gênero, diversos autores como Ruiz-Garcia, Subirats e Freire (2016) e Brooke (2018) destacam que as mulheres são significativamente sub-representadas nestes eventos, encontrando-se uma média de presença de apenas 11%, conforme apontam Briscoe e Mulligan (2014, p. 6, tradução nossa). Há algumas investigações sobre o motivo desta baixa participação feminina, como o estudo de Brooke (2018) que aponta que entre elas encontra-se a natureza sexista e insociável do evento.

Estas características podem ser melhor observadas em questões que vão desde a falta de sono a atitudes não construtivas dos participantes masculinos e estereotipação das participantes mulheres por parte deles (BRISCOE; MULLIGAN, 2014). Briscoe e Mulligan (2014) também indagam sobre esta baixa presença tratar-se de um percentual próximo do índice de empregabilidade de mulheres na indústria de TIC (12,3%), bem como de diplomação acadêmica em cursos de Computação (11,8%), o que poderia indicar uma problemática universal da inclusão das mulheres no setor de desenvolvimento de tecnologia.

No entanto, sobre inteligência coletiva, a qual considera-se “uma inteligência distribuída por toda parte, incessantemente valorizada, coordenada em tempo real, que resulta em uma mobilização efetiva das competências” (LÉVY, 2000, p. 28), e cuja base e objetivo são o reconhecimento e o enriquecimento mútuo das pessoas, estudos apontam como relevantes a presença de mulheres em coletivos de inteligência, que pode ser compreendido como o caso dos fenômenos hackathon e makeathon:

Woolley *et al.* (2010, tradução nossa), que definem *Fator-C* ou a inteligência coletiva de um grupo como a capacidade geral deste grupo em realizar uma ampla variedade de tarefas, correlacionaram o percentual de presença de mulheres em um grupo com o seu nível

de inteligência coletiva. Dessa forma, aumentando o número de mulheres em um grupo que realiza uma gama de tarefas colaborativas, aumenta-se o nível de inteligência coletiva deste mesmo grupo, sobretudo, conforme aferido no mesmo estudo, pelas mulheres denotarem um maior índice de sensibilidade social que homens (WOOLLEY *et al.*, 2010).

A sensibilidade social pode ter um impacto significativo em hackathons centradas no foco (anteriormente apresentadas no Quadro 6, Seção 2), sobretudo em aplicações socialmente orientadas ou demograficamente específicas, contudo, necessitando de mais estudos sobre a relação entre identidade de gênero e qualidade das soluções geradas por grupos masculinos, femininos ou mistos em eventos congêneres.

Já na inclusão etária, Briscoe e Mulligan (2014) apontam uma variação percebida entre as faixas de idade dos participantes, cuja maior representação encontra-se na faixa etária de 25-34 anos (61%), seguida da de 18-24 anos (21%) e de 35-54 anos (16%) (2014, p. 7, tradução nossa). Este destaque da faixa de 25-34 anos é também observado no âmbito da empregabilidade na indústria de TIC, no qual três a cada quatro profissionais acreditam que o setor de tecnologia discrimina trabalhadores mais velhos, com apenas 30% de participação de funcionários com mais de 50 anos.

Autores como Kopeć (2018) também apontam que as hackathons enquadram participantes mais velhos na figura de “consultores” ou “mentores”, isolando-os do ato projetivo colaborativo. Também foi observado que o formato das hackathons pode favorecer a presença de participantes mais jovens pela usual realização em fins de semana (em conflito com o típico tempo de convivência com a família), bem como pelo trabalho ininterrupto durante a noite (menos estressante para os mais jovens). Dessa forma, também em termos de inclusão etária, as hackathons seriam um microcosmo do setor amplo de TIC (BRISCOE; MULLIGAN, 2014).

Por fim, na inclusão não-tecnológica — a mais delicada em hackathons e hack-charrettes apontada por Safadi (2014), a maioria dos participantes de hackathons se descreve como desenvolvedora de softwares (77%), enquanto uma minoria de 23% se descreve como oriunda de áreas não-tecnológicas (BRISCOE; MULLIGAN, 2014). Esta última, no entanto, possui uma gama de conhecimentos extremamente importantes para o sucesso de hackathons

como as centradas no foco, devido à promoção da heterogeneidade apontada por Cowley, Joss e Dayot (2017).

Portanto, é até esperado que hackathons centradas na tecnologia sejam realizadas com uma grande quantidade de participantes de áreas de TIC, entretanto, o ideal no número de participantes não-tecnológicos em hackathons centradas no foco deveria ser entre 20% e 50%, conforme sugerido por Briscoe e Mulligan (2014, p. 7, tradução nossa). Isso se deveria ao fato de que uma menor proporção configuraria um risco para equipes formadas apenas por desenvolvedores em hackathons centradas no foco, limitando a capacidade de criação de soluções realmente relevantes aos problemas da sociedade, assim como equipes sem desenvolvedores provavelmente se limitariam a criar protótipos de papel, assemelhando-se mais a uma design jam (BRISCOE; MULLIGAN, 2014).

Esta inclusão não-tecnológica como critério de diversidade enquanto categoria analítica da maratona-objeto assume um destaque quando observações empíricas demonstram a importância de hackathons cívicas (GAMA; ALENCAR, 2018) e o crescimento das centradas no foco, atualmente já representando cerca de 50% do total deste fenômeno (BRISCOE; MULLIGAN, 2014). Concluindo, na categoria *diversidade*, observou-se estas três variáveis anteriormente apresentadas — *gênero*, *etária* e *não-tecnológica* — como critérios de análise passíveis de aferição de níveis de diversidade social dentre os grupos participantes da maratona-objeto.

3.1.2 *Disciplinaridade*

Sobre a categoria *disciplinaridade*, seus pressupostos teóricos construirão critérios analíticos para a observação de condições de *multidisciplinaridade*, *interdisciplinaridade* e *transdisciplinaridade* no contexto sociotécnico cultural, bem como no comportamento dos atores em relação aos seus conhecimentos individuais provenientes de suas disciplinas dentro do ambiente projetual de cada equipe. Para tanto, serão consideradas algumas características de interações disciplinares levantadas por Vieira (2016, p. 10, tradução nossa). Para Vieira (2016), ao tomar o termo *design* como uma *prática de projeto*, há características de design que são amplamente compartilhadas por diversas disciplinas e, portanto, são invariáveis entre designers e não-designers.

Assim, Vieira (2016) coloca o design como uma atividade cognitiva de resolução de problemas complexos, possuindo diversas soluções aceitáveis por meio da reutilização do conhecimento. Dessa forma, em um processo de criação colaborativa, cada ator traria consigo os conhecimentos teórico-científicos de suas disciplinas de origem e técnico-práticos de suas experiências, e o modo como esses conhecimentos individuais são aproximados e mesclados em equipe será o foco de análise na categoria *disciplinaridade*.

Neste sentido, reconhecemos como *multidisciplinar* a aproximação descrita por Vieira como realizada sob um *ambiente particular* dos conhecimentos do ator projetista, sua cultura e abordagens de design específicas de sua disciplina. Já por *interdisciplinar*, é reconhecida uma aproximação do ator projetista realizada sob um *ambiente parcialmente compartilhado* entre os conhecimentos de sua disciplina de origem e aqueles já influenciados por abordagens de design resultantes de outros espaços e experiências interdisciplinares.

E por fim, por *transdisciplinar*, é reconhecida a aproximação e consequente absorção de novas tecnologias, regras e políticas que pedem mudança de métodos, padrões de pensamento e uma capacidade de se comunicar com todas as disciplinas e diferentes perspectivas dos processos de design (VIEIRA, 2016).

No entanto, para a construção dos critérios analíticos provenientes da fundamentação teórica sobre disciplinaridade, é preciso compreender o conceito de *disciplina* para além das suas relações com o design, ou seja, enquanto recorte do saber. Neste sentido, o uso corrente do termo *disciplina* remete-o a dois campos semânticos: o primeiro, “ligado às noções de regra, de ordem e de método”, e o segundo, “à origem latina da palavra, que vem do latim *discere*, que significa “aprender”, correspondendo, portanto, ao aprendizado de um conjunto de conhecimentos” (SOMMERMAN, 2008, p. 25).

Tal termo começou a ser utilizado ainda no século XIV, no qual as ciências técnicas (neste período, chamadas de *artes*) passaram a ser chamadas *disciplinas* “para destacar que a aprendizagem exige submissão a uma 'disciplina'”, e que esta disciplinaridade seria uma dupla utilização de regras práticas não apenas da vida cotidiana cidadã, mas sobretudo das regras da ciência na aquisição do conhecimento (RESWEBER, 2000, p. 11, tradução nossa).

Ainda, numa síntese de Resweber (2000), o termo disciplina explicitaria, na verdade, a união das artes, das ciências e das técnicas. No entanto, segundo Pineau, não há unanimidade para a definição da palavra *disciplina*, contudo, a Organização para a Cooperação e o Desenvolvimento Econômico – OCDE (1980 apud SOMMERMAN, 2008, p. 25) a caracterizou por um “conjunto específico de conhecimentos que tem suas características próprias no plano do ensino, da formação, dos mecanismos, dos métodos e das matérias”.

Assim, a *disciplinaridade* tornou-se o método hegemônico no ensino formal, criando, por meio de uma fragmentação do conhecimento, “ilhas” epistemológicas acriticamente ensinadas e geradoras de problemas quanto à distribuição de suas “fatias do saber” (SOMMERMAN, 2008, p. 27). Isto porque, de acordo com Santos, dos Santos e Sommerman (2009, p. 89), estamos testemunhando uma mudança de olhares e significatividade do saber e do conhecimento, surgindo propriedades com a noção de *conjunto*. Nesta mudança,

a disciplinaridade tem coexistido com a falta de sentido do conhecimento repassado às novas gerações. Quando se faz a religação de saberes, configura-se o que é conhecido como propriedades emergentes do conjunto. São percepções que possibilitam uma nova visão (SANTOS; DOS SANTOS; SOMMERMAN, 2009, p. 89).

Diante destas novas percepções, em meados do século XX passaram a surgir propostas que buscavam compensar a problemática da hiperespecialização disciplinar, primeiramente chamadas de *multidisciplinares* ou *pluridisciplinares*, e adiante, de *interdisciplinares* a partir da década de 70, e de *transdisciplinares*, nos anos 80 e 90 (SOMMERMAN, 2008).

Chegamos, assim, à emergência da variação disciplinar nas abordagens da multi, inter e transdisciplinaridade — que, segundo Santos, dos Santos e Sommerman (2009, p. 92), a diferenciação entre tais termos torna-se bastante fluida pois, na prática, consistem em conceitos que se interpenetram, gerando dificuldades na sua caracterização. Portanto, multi, inter e transdisciplinaridade seriam conceitos vizinhos que necessitam de comparativos teóricos para uma percepção mais clara de suas similitudes e discrepâncias.

Algumas destas diversas definições, encontradas na literatura, foram aqui compiladas em quadros sinóticos dispostos a seguir, iniciando pelas conceituações das abordagens congêneres *multidisciplinar* e *pluridisciplinar*:

Quadro 8 – Algumas conceituações da abordagem Multidisciplinar/Pluridisciplinar

MULTIDISCIPLINAR / PLURIDISCIPLINAR	
Multidisciplinaridade: Sistema de um só nível e de objetivos múltiplos; nenhuma cooperação (SILVA, 2002, p. 74).	Pluridisciplinaridade: Sistema de um só nível e de objetivos múltiplos; cooperação mas sem coordenação (SILVA, 2002, p. 74).
A multidisciplinaridade é a organização de conteúdos mais tradicional. Os conteúdos escolares apresentam-se por matérias independentes umas das outras. As cadeiras ou disciplinas são propostas simultaneamente sem que se manifestem explicitamente as relações que possam existir entre elas (ZABALA, 2002, p. 33).	A pluridisciplinaridade é a existência de relações complementares entre disciplinas mais ou menos afins. É o caso das contribuições mútuas das diferentes histórias (da ciência, da arte, da literatura, etc.) ou das relações entre diferentes disciplinas das ciências experimentais (ZABALA, 2002, p. 33).
O multidisciplinar evoca basicamente um aspecto quantitativo, numérico, sem que haja um nexo necessário entre as abordagens, assim como entre os diferentes profissionais. O mesmo objeto pode ser tratado por duas ou mais disciplinas sem que, com isso, se forme um diálogo entre elas. Uma abordagem multidisciplinar pode verificar-se sem que se estabeleça um nexo entre seus agentes (COIMBRA, 2000, p. 57).	A pluridisciplinaridade é a justaposição de disciplinas mais ou menos próximas, dentro de um mesmo setor de conhecimentos. É uma forma de cooperação que visa melhorar a relação entre essas disciplinas (...), mas na verdade não se contribui para uma profunda modificação da base teórica, problemática e metodológica dessas ciências em sua individualidade. Neste nível ainda não existe uma profunda interação e coordenação (SANTOMÉ, 1998, p.71-72).

Fonte: a autora

Há, também, uma polissemia de conceituações quanto à abordagem *interdisciplinar*:

Quadro 9 – Algumas conceituações da abordagem Interdisciplinar

INTERDISCIPLINAR	
A interdisciplinaridade é um método de pesquisa e de ensino suscetível de fazer com que duas ou mais disciplinas <i>interajam</i> entre si, esta interação podendo ir da simples comunicação das idéias até a integração mútua dos conceitos, da epistemologia, da terminologia, dos procedimentos, dos dados e da organização da pesquisa (JAPIASSU; MARCONDES, 1991, p. 136).	O interdisciplinar consiste num tema, objeto ou abordagem em que duas ou mais disciplinas <i>intencionalmente</i> estabelecem nexos e vínculos entre si para alcançar um conhecimento mais abrangente, ao mesmo tempo diversificado e unificado. Verifica-se nesses casos a busca de um entendimento comum (ou simplesmente partilhado) e o envolvimento direto dos interlocutores (COIMBRA, 2000, p. 58).
A interdisciplinaridade é uma chamada para a complexidade, a restabelecer as interdependências e inter-relações entre processos de diferentes ordens de materialidade e racionalidade (...). Nesse sentido, a interdisciplinaridade é uma busca da “retotalização” do conhecimento, de “completude” não alcançada por um projeto de cientificidade que, na busca de unidade do conhecimento, da objetividade e do controle da natureza, terminou fraturando o corpo do saber e submetendo a natureza a seus desígnios dominantes (LEFF, 2000, p. 22).	Estudos interdisciplinares autênticos supõem uma pesquisa comum e a vontade, em cada participante, de escapar ao regime de confinamento que lhe é imposto pela divisão do trabalho intelectual. Cada especialista não procuraria somente instruir os outros, mas também receber instrução. Em vez de uma série de monólogos justapostos, como acontece geralmente, ter-se-ia um verdadeiro diálogo, um debate por meio do qual, assim se espera, se consolidaria o sentido da unidade humana (GUNSDORF apud MACHADO, 2000, p. 195).

Fonte: a autora

Por fim, dentre as variações de abordagens relacionais entre diferentes disciplinas, encontra-se a *transdisciplinar*. A primeira definição deste termo surgiu com o epistemólogo suíço Jean Piaget em 1970, por ocasião do I Seminário Internacional sobre Pluridisciplinaridade e Interdisciplinaridade realizado na Universidade de Nice, na França (SOMMERMAN, 2008). Piaget (1970), em sua comunicação na referida conferência, primeiro definiu *transdisciplinaridade* na literatura científica como

[...] à etapa das relações interdisciplinares, podemos esperar ver sucedê-la uma etapa superior que seria ‘transdisciplinar’, que não se contentaria em encontrar interações ou reciprocidades entre pesquisas especializadas, mas situaria essas ligações no interior de um sistema total, sem fronteira estável entre essas disciplinas” (PIAGET, 1970 *apud* SOMMERMAN, 2008, p. 44).

Diversos autores seguiram o disposto por Piaget em suas próprias conceituações sobre a abordagem transdisciplinar, conforme vista algumas delas no Quadro 10:

Quadro 10 – Algumas conceituações da abordagem Transdisciplinar

TRANSDISCIPLINAR	
É a etapa superior de integração. Trata-se da construção de um sistema total, sem fronteiras sólidas das disciplinas, ou seja, de “uma teoria geral de sistemas ou de estruturas, que inclua estruturas operacionais, estruturas de regulamentação e sistemas probabilísticos, e que una estas diversas possibilidades por meio de transformações reguladas e definidas (SANTOMÉ, 1998, p. 70).	A transdisciplinaridade procura pontos de vista a partir dos quais seja possível torná-las (ciência e tradição) interativas, procura espaços de pensamento que as façam sair da sua unidade, respeitando as diferenças, apoiando-se especialmente numa nova concepção da natureza (CONGRESSO CIÊNCIA E TRADIÇÃO, 1991).
Transdisciplinaridade, na sua acepção literal, significa transcender a disciplinaridade. (...) Como sabemos, o reducionismo e a insuficiência desse enfoque suscitaram inteligentes alternativas reparadoras, como as abordagens multi, pluri e interdisciplinar. Como os termos indicam, entretanto, sempre ainda na órbita disciplinar: uma produtiva e ampliada dialogicidade entre os muitos discursos e enfoques do mesmo racionalismo científico. Transdisciplinaridade é um significativo passo além, um avanço qualitativo (CREMA, 1993, p. 131-132).	A abordagem transdisciplinar se apreende então como uma nova organização do conhecimento, como uma nova hermenêutica das colocações em relação, como um processo epistemológico e metodológico de resolução de dados complexos e contraditórios situando as ligações no interior de um sistema total, global e hierarquizado, sem fronteiras estáveis entre as disciplinas, incluindo a ordem e a desordem, o sabido e o não sabido, a racionalização e a imaginação, o consciente e o inconsciente, o formal e o informal (PAUL, 2005 <i>apud</i> SOMMERMAN, 2008, p. 45).

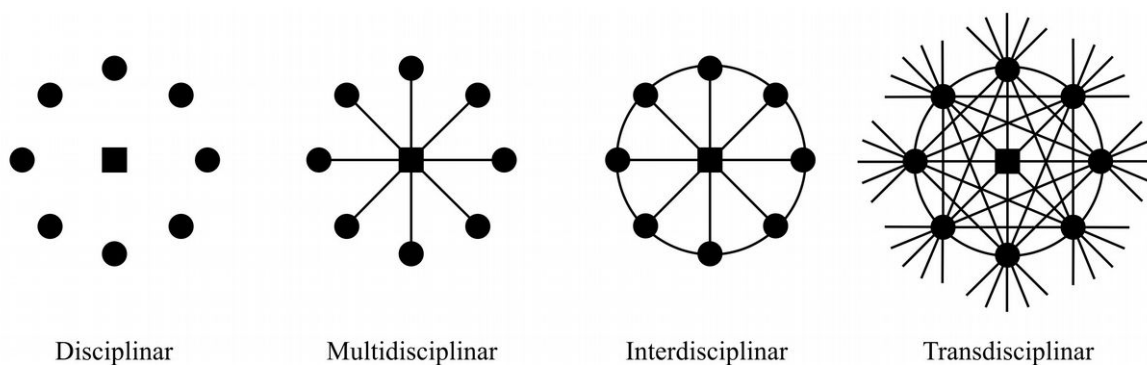
Fonte: a autora

No entanto, a transdisciplinaridade é considerada sistematizada pelo físico teórico romeno Basarab Nicolescu, maior nome dentre os pensadores da abordagem transdisciplinar, presidente e fundador da International Center for Transdisciplinary Research and Studies — CIRET. Nicolescu (1999, p.53), define em *O Manifesto da Transdisciplinaridade*:

Como a pluridisciplinaridade, a interdisciplinaridade ultrapassa as disciplinas, *mas sua finalidade também permanece inscrita na pesquisa disciplinar*. (...) A *transdisciplinaridade*, como o prefixo ‘trans’ indica, diz respeito àquilo que está ao mesmo tempo entre as disciplinas, *através* das diferentes disciplinas e *além* de qualquer disciplina. Se objetivo é a compreensão do mundo presente, para qual um dos imperativos é a unidade do conhecimento.

Esta definição de Nicolescu pode ser esquematizada conforme disposto na Fig. 12. Diante disso, estes três diferentes graus de disciplinaridade consistiriam nos pilares metodológicos da pesquisa, na qual a transdisciplinaridade não seria antagônica à pesquisa pluri ou interdisciplinar, mas complementar (NICOLESCU, 1999). Dessa forma, “a disciplinaridade, a pluridisciplinaridade, a interdisciplinaridade e a transdisciplinaridade são as quatro flechas de um único e mesmo arco: o conhecimento” (NICOLESCU, 1999, p. 55).

Figura 12 – Esquema representativo das abordagens disciplinares segundo Nicolescu



Fonte: adaptado de Desidério (2010)

Remetendo tais graus ao processo de design comumente observado em interações e abordagens colaborativas de desenvolvimento de artefatos, como o caso das hackathons e makeathons, encontramos uma primeira aproximação à perspectiva emergente de um Design Transdisciplinar. Neste sentido, Vieira (2018, p. 102) aponta que o início do século XXI vislumbrou o compartilhamento de problemas comuns e complexos, no entanto, também vistos diante da “falta de convergência de conhecimento para a sua resolução, o que passa pela integração de perspectivas na formulação e resolução do problema partilhado”. Assim,

Na sequência de emergentes necessidades sociais e do cruzamento das ciências, práticas e saberes para a resolução de problemas cuja novidade e complexidade fazem emergir novos tópicos carentes de construção de conhecimento, o conceito de transdisciplinaridade tem sido estendido ao design em áreas como HCI (*Human Computer Interaction*), *service design*, *mix media digital*, *smart cities and systems*, entre outras, cuja essência transdisciplinar tem levado à criação de cursos de mestrado específicos (i.e. Parson School), assim como ao crescente estudo dos seus aspectos cognitivos, de interesse para diversas áreas como *neuromarketing*, *healthcare systems*, *experience design* e de CPS (*Cyber Physical Systems*) (VIEIRA, 2018, p. 102-103).

Dessa forma, a *disciplinaridade*, em seus três graus aqui vistos — *multidisciplinar*, *interdisciplinar* e *transdisciplinar* — constituiria uma importante categoria de observação e análise do processo criativo em fenômenos emergentes de design colaborativo, assim como a maratona-objeto desta dissertação.

3.2 Conceituação das categorias do produto

Nesta subseção, serão teoricamente fundamentadas as categorias de análise referentes ao *produto*, no design, ou seja, aos elementos de configuração morfológicos e funcionais do produto — no caso desta dissertação, referentes tanto a *fabricabilidade* dos artefatos prototípicos produzidos em makeathons, quanto a *complexidade* das funções digitais de interconexão destes, enquanto artefatos ciberfísicos.

Partindo da premissa de que “objetos não existem no vácuo: são parte de uma complexa coreografia de interações” (SUDJIC, 2010 p. 54), a análise do produto, neste trabalho, busca uma maior compreensão destas interações, sejam da forma ou da função do artefato. Quanto à forma, esta alinharia-se a uma revisão da máxima “a forma segue a função” (*form follows function*) do arquiteto proto-moderno Louis Sullivan, pois em se tratando de um fenômeno do Movimento Maker e como produto resultante de um processo fabril em manufatura avançada, “a forma segue a fabricação” (*form follows fabrication*) seria uma visão atualizada e mais adequada a este contexto.

Assim, quanto à fabricabilidade, alinhado às características emergentes do desenvolvimento dos elementos de configuração e da produção dos artefatos prototípicos nas makeathons, Löbach (2001) afirma que a configuração do produto é baseada, na maioria das vezes, em um processo de tentativas e erros. Este fato pode ser observado no processo de prototipação de produtos em eventos colaborativos limitados por tempo, como as hackathons e makeathons, nos quais participantes nativos digitais tomam como prática o “aprender fazendo”. Dessa forma, primeiro tenta-se a configuração de um produto para, em segundo, constatar ou não o sucesso da tentativa, por vezes com a prática da chamada *gambiarra* (que será vista na subseção a seguir, da fabricabilidade).

Quanto ao estudo da função do produto, este será realizado através da observação de sua *complexidade*. Na era da transformação digital, os objetos estão em constante processo de

modificação, não apenas da forma, mas sobretudo da incorporação de novas funções técnico-práticas que incidem no aumento da complexidade do artefato. Como um exemplo,

O telefone celular é uma forma tão complexa e interessante exatamente porque está em metamorfose constante, de um formato a outro, e promiscuamente agregando funções. Um mesmo objeto físico é a um só tempo câmera, telefone convencional e sistema de mensagem de texto. [...] Tal complexidade cada vez maior é impossível de conter (SUDJIC, 2010, p. 85).

Dessa forma, a fabricabilidade e a complexidade constituem as duas faces do estudo da dimensão do *produto* nesta dissertação, ou seja, da investigação teórico-empírica das caracterizações de forma e função do artefato prototípico produzido em makeathons.

3.2.1 Fabricabilidade

De modo inicial, apesar da ideia sobre o termo *fabricabilidade* remeter a uma perspectiva de *processo* de fabricação, e não à *forma* de um produto em si, nesta dissertação ambas as perspectivas encontram-se interligadas, uma vez que o diferencial de uma hackathon para uma makeathon consiste na prototipação de elementos também físicos por meio de processos da chamada fabricação digital, prototipagem rápida ou manufatura avançada. Destarte, o processo de fabricação do produto resultante de uma makeathon, que consiste na escolha dos insumos e máquinas ou ferramentas de fabricação digital utilizadas, incide diretamente na morfologia do artefato: cada máquina ou processo de fabricação digital possui suas limitações e características das formas possíveis de um produto.

Neste sentido, o termo *fabricabilidade* também refere-se aos aspectos físicos dos produtos, incluindo a seleção de materiais (LESKO, 2012). Assim, numa revisão da versão “a forma é a resolução da função”, na qual sugere que a forma é dinâmica e interativa, a fabricabilidade passa a ser compreendida de modo correto como um fator determinante do design de um produto (LESKO, 2012, p. 15).

Sobre estes processos de revisão de determinantes do design, que podem ser compreendidos como catalisados pelo surgimento de fenômenos das gerações nativas digitais (enquanto perspectiva identitária de novos projetistas de produto), segundo Manzini (2017), quando novos eventos surgem com a necessidade urgente de soluções rápidas, o *know-how* dos modos convencionais do design são abalados. Com esta espécie de enfraquecimento de velhos modelos e regras do design,

quanto mais uma tradição enfraquece, mais sujeitos devem aprender a fazer design de suas próprias vidas e passar de uma prevalência de atividades conduzidas de modo tradicional para um novo modo no qual as escolhas são principalmente escolhas de design (MANZINI, 2017, p. 45).

Assim, indo ao encontro da ideia do estímulo ao descobrimento diante do enfraquecimento de tradições, percebemos que uma rigorosa sistematização do projeto de produto pode tornar-se um padrão não utilizado na prática da chamada *gambiarra* (BOUFLEUR, 2006), bastante recorrente em produtos das colaborativas e altamente céleres hackathons e makeathons. Por *gambiarra*, compreende-se o termo que reflete ideias como “adaptação”, “improvisação”, “dar um jeito” e congêneres que já vêm sendo incorporados pela cultura material erudita (BOUFLEUR, 2006, p. 23). A *gambiarra*, assim, compreende uma maneira especial de fabricabilidade de um produto, em uma ênfase não apenas do produto em si, mas como reconhecimento social diferenciado sobre design (BOUFLEUR, 2006).

A *gambiarra* consiste em um dos marcos do Movimento Maker, impulsionada pela celeridade de processos de fabricação através de máquinas e ferramentas de manufatura avançada, que requerem soluções igualmente rápidas e criativas para desafios encontrados na fase de produção de um artefato em condição de protótipo. Tais máquinas e ferramentas de manufatura avançada são comumente encontradas em laboratórios de fabricação digital, *makerspaces* ou Fab Labs, como locais que agrupam

um conjunto de máquinas por comando numérico de nível profissional, porém de baixo custo, seguindo um padrão tipológico. São exemplos: uma máquina de corte a laser capaz de produzir estruturas 2D e 3D, uma máquina de corte de vinil que fabrica antenas e circuitos flexíveis, uma fresadora de alta resolução para fabricar circuitos impressos e moldes, uma outra maior para criar peças grandes. Há também componentes eletrônicos múltiplos, bem como ferramentas de programação associadas a microcontroladores abertos, de baixo custo e eficientes. Estes dispositivos são controlados por meio de um software comum de concepção e fabricação assistida por computador. Os outros sistemas mais avançados, tais como as impressoras 3D, podem igualmente equipar certos Fab Labs (EYCHENNE; NEVES, 2013).

Assim, considera-se que há máquinas e ferramentas de manufatura avançada mais simples, em relação ao uso, e mais avançadas, em relação aos sistemas de fabricação. Esta caracterização ocorre devido à fabricação digital utilizar o processo *file-to-factory*, ou numa tradução bastante livre, “do arquivo para a fabricação”. Dessa forma, neste processo, há uma comunicação do arquivo digital diretamente com a máquina de produção controlada

numericamente (PUPO, 2009), sem a necessidade de moldes físicos para a fabricação do produto.

Dessa forma, dentre processos de produção do arquivo digital contendo a modelagem virtual do artefato a ser produzido, máquinas de corte a laser utilizam processos subtrativos de que requerem comandos simplificados para a sua utilização, e desenhos vetoriais planificados em duas dimensões (2D), constituindo-se em

um corte automatizado de placas de vários materiais, dentre eles a madeira, o acrílico, o papelão e a cortiça, com alta precisão e velocidade, os quais são posteriormente “empilhados” manualmente para formar o modelo ou o protótipo desejado” (PUPO, 2009, p. 94).

No entanto, há sistemas avançados como o processo aditivo de impressão 3D ou subtrativo de fresagem CNC (*Computer Numerical Control*) que requerem arquivos digitais em sofisticadas modelagens em três dimensões (3D) do tipo CAD (*Computer-Aided Design*) e CAM (*Computer-Aided Manufacturing*) (PUPO, 2009), necessitando de conhecimentos mais avançados em modelos digitais, maior aptidão técnica e período de tempo mais elevado para a fabricação do artefato pelo maquinário.

Por fim, em relação à *fabricabilidade*, esta constituirá uma importante categoria analítica do produto resultante de makeathons, enquanto artefatos prototípicos produzidos sob a ótica da Cultura Maker e da fabricação digital.

3.2.2 Complexidade

Primeiramente, “a palavra complexidade é palavra que nos empurra para que exploremos tudo” (MORIN, 2000, p. 181). Para Morin (2002), formulador da Teoria da Complexidade que auxilia a compreensão dos mecanismos que regem o complexo, a organização de sistemas consiste na encadeação de relações entre componentes ou indivíduos, produzindo um fenômeno unitário cuja primeira complexidade do sistema é associar, a si mesmo, ideias de unidade e de multiplicidade (MORIN, 2002, p. 133).

Em relação à terminologia, Neto (2007) esclarece que as expressões “teoria da complexidade”, “ciências da complexidade”, “teoria de sistemas adaptativos complexos”, “estudo de sistemas dinâmicos”, “estudos de não linearidades” e congêneres são consideradas

como equivalentes na literatura. Aqui neste trabalho, no entanto, a ideia de *complexidade* estará associada à funcionalidade de um mecanismo ou artefato.

Assim, neste sentido de associação da complexidade à função de um produto, Löbach (2001, p. 169) aponta que

A complexidade de um produto industrial é determinada por um elevado número de elementos de configuração e por uma grande quantidade de características de ordenamento. Para a percepção humana, alta complexidade significa uma oferta de percepção com grande conteúdo de informação.)

Adiante, já relativo à *função*, este autor afirma que “os aspectos essenciais das relações dos usuários com os produtos industriais são as funções dos produtos, as quais se tornam perceptíveis no processo de uso e possibilitam a satisfação de certas necessidades” (LÖBACH, 2001, p. 54). Assim, existiriam três funções básicas em um bom produto de design: a função prática (relações entre um produto e seus usuários que se situam no nível fisiológico); a função estética (relação entre um produto e um usuário no nível dos processos sensoriais); e a função simbólica (relações de um produto que estabelecem ligações com experiências e sensações anteriores do usuário) (LÖBACH, 2001).

Já para Baxter (2001), a função básica de um produto, ou os princípios funcionais de seu projeto conceitual, é decomposta em seus elementos-chaves e nas características do produto que exerçam essa função. No presente trabalho, a característica funcional compreendida como alcance ideal dos artefatos prototípicos produzidos em eventos colaborativos limitados por tempo, da tipologia específica makeathon, se relaciona à IoT (*Internet of Things* ou Internet das Coisas).

Sobre Internet das Coisas ou IoT, enquanto “interconexão de dispositivos físicos com capacidades computacionais de detecção e comunicação de dados”, Carrion e Quaresma (2019, p. 49) apontam que

A Internet das Coisas descreve o que se observa hoje com o crescente número de dispositivos conectados habilitados à internet. Isto é, um estado onde “coisas”, de pequenos objetos a ambientes e cidades, vêm-se capacitados a se comunicar uns com os outros, e consequentemente com os humanos presentes no ecossistema.

Tais autores esclarecem, ainda, que a expressão *Internet das Coisas* consiste na composição de duas palavras e conceitos, na qual em *Internet* temos “o protocolo de

comunicação” e em *Coisas*, “objetos não identificáveis com precisão” (CARRION; QUARESMA, 2019, p. 49).

Dessa forma, a IoT consiste em uma rede mundial de objetos interligados com base em protocolos de comunicação, na qual “tais coisas são as que operam em espaços inteligentes, e usam interfaces inteligentes, para se conectarem e se comunicarem dentro de contextos sociais, ambientais e de usuários” (BASSI; EUROPE; HORN, 2008).

Diante do exposto, a *complexidade* constituirá uma categoria de observação e análise, nesta dissertação, da funcionalidade do produto traduzida em elementos-chaves físicos, digitais ou híbridos físico-digitais, enquanto avaliação das condições de interconexão do produto conforme melhor disposto adiante na Seção 4, da Fundamentação Teórica.

4 PRESSUPOSTOS METODOLÓGICOS

Nesta Seção 4 da dissertação, será apresentado o universo da análise e justificada a amostra de casos selecionados para o percurso investigativo e, ainda, será descrito o método de análise empregado. Para tanto, a pesquisa empírica foi realizada por meio da sequência de procedimentos: (i) seleção das unidades de análise; (ii) observação de um caso piloto e um caso teste; (iii) construção das categorias analíticas; (iv) seleção do caso para estudo; (v) coleta dos dados empíricos; (vi) análise do caso; (vii) estudo comparativo.

O critério de análise baseia-se em quatro categorias de análise, divididas nas dimensões do *processo* e do *produto*, sendo elas *diversidade*, *disciplinaridade*, *fabricabilidade* e *complexidade*. Tais categorias analíticas são caracterizadas conforme apresentado nos pressupostos teóricos (Seção 3) e observadas por meio de três diferentes níveis dispostos em diagramas do tipo *Kiviati*, que sintetizam o resultado da análise realizada no caso de estudo selecionado. Ao final, o estudo comparativo dos diagramas auxiliará a identificação e compreensão de possíveis relações *produto-processo* nos artefatos urbanos ciberfísicos produzidos na maratona-objeto desta pesquisa.

4.1 Universo de análise e amostra de casos

Primeiramente, para entendimento e delimitação do universo de análise da pesquisa e seleção justificada de sua amostra de casos, foi realizado um mapeamento sistemático da literatura em repositórios científicos online, que apontou que o fenômeno hackathon vem tornando-se bastante amplo nos últimos anos. A partir deste mapeamento, foi possível compreender o estado da arte acerca do fenômeno e identificar suas principais referências de produção acadêmica, levando a um melhor recorte do universo a ser analisado a partir das lacunas de pesquisa na literatura e, assim, à caracterização dos objetivos e objeto de pesquisa.

4.1.1 Mapeamento sistemático da literatura

O mapeamento sistemático da literatura, ou revisão do escopo, consiste em um contato inicial e panorâmico com um determinado campo de conhecimento,

ênfatizando o significado específico do adjetivo "sistemático" como sendo a adoção de procedimentos para eliminar vieses (i) na localização de referências; (ii) na seleção das referências a serem consideradas; (iii) nos conteúdos das referências selecionadas; (iv) na extração de informações e entendimentos que as referências contêm; e (v) na apreciação crítica do conteúdo das referências (PROENÇA JUNIOR; SILVA, 2016, p. 1).

Tal mapeamento foi realizado por meio de coleta de documentos científicos utilizando as palavras-chave *hackathon*, *makeathon* e *hack-charrette* como argumentos de busca. A partir de então, o *corpus* resultante desta coleta foi submetido a uma caracterização analítico-temática, cujo objetivo consistiu na identificação de respostas a perguntas norteadoras do mapeamento, bem como temas emergentes e condições de falseabilidade das pesquisas mapeadas.

Dessa forma, seguiu-se a formulação das perguntas-norte da pesquisa, das quais sua principal questão consistiu em *o que compreende-se como hackathon, como derivou-se em makeathon e quais os fenômenos de pesquisa mais recentes desde a emergência de ambos os fenômenos?* Como questões intrínsecas ao norte do mapeamento, encontram-se também *quais as abordagens e temáticas mais recentes enquanto fenômenos de pesquisa sobre makeathons? Quais questões foram perseguidas, quais as tendências de pesquisa e quais as problemáticas ainda em aberto?* Bem como *quais os métodos de validação ou condições de falseamento da pesquisa?*, para critério de inclusão ou exclusão baseado na qualidade do documento.

Dessa forma, buscando publicações em língua inglesa devido ao recente período de emergência dos fenômenos, os repositórios científicos selecionados para o mapeamento estão dentre os internacionais de uso aberto: Google Scholar, Elsevier, ScienceDirect, ResearchGate e, por razão da própria natureza do fenômeno — imerso nas culturas *Open Source*, *Open Data* e congêneres — o Directory of Open Access Journals (DOAJ). A tais repositórios foram acrescentados os anais das edições da International Conference on Game Jams, Hackathons, and Game Creation Events (ICGJ), primeiro evento científico dedicado ao estudo da temática, que há quatro edições reúne pesquisadores de hackathons de diversas universidades do mundo.

O período selecionado para o mapeamento tem início em 2013, por ocasião da emergência global da primeira makeathon ao final de 2012, limitando-se inicialmente até o período de realização da observação do caso estudado em 2017, para caracterizar o intervalo

dos últimos 5 anos, ampliando o levantamento para até o final de 2018 como uma atualização das referências por ocasião do início da construção do texto da dissertação. Assim, o mapeamento sistemático da literatura configurou um período de levantamento dos, até então, últimos 6 anos de produções científicas sobre tais fenômenos. Os argumentos de busca consistiram nas palavras-chave anteriormente citadas *hackathon*, *makeathon* e *hack-charrette* (incluindo possíveis variações ortográficas como *make-a-thon* e *makerthon* por vezes utilizadas em eventos do mercado, no entanto, sem apresentar resultados relevantes), refinadas por meio de operadores de busca booleana e recursos congêneres para maior precisão de resultado.

O mapeamento gerou um conjunto considerável de artigos (conforme Quadro 11 abaixo), apesar das pesquisas e estudos sobre hackathons e makeathons serem consideradas escassas e limitadas, conforme apontam Johnson e Robinson (2014), ressaltados por trabalhos recentes de Carr e Lassiter (2017).

Quadro 11 – Resultado quantitativo de busca de artigos em repositórios científicos internacionais de uso aberto

REPOSITÓRIO	MAKEATHON	HACKATHON	HACK CHARRETTE
Google Scholar	66	4.954	111
Elsevier	0	64	1
ScienceDirect	0	259	6
ResearchGate	0	189	0
DOAJ	0	21	0
ICGJ	0	14	0

Fonte: a autora

Tal conjunto foi afunilado segundo critérios de exclusão, como documentos em repetição em mais de um repositório levantado, e resultados falso-positivos ou cujas palavras-chave não apresentaram desenvolvimento significativo no documento. Em repositórios cujo resultado da busca apresentou-se em número elevado, foram considerados os 50 primeiros resultados, ordenados pelo critério de qualidade do documento. Diante disso, o passo posterior consistiu na análise dos documentos considerados, realizada em cinco etapas: (i) leitura do resumo e conclusão dos documentos, (ii) leitura dos métodos empregados e resultados obtidos, a partir da qualidade do documento identificada na etapa anterior, (iii) identificação de possíveis temas e problemas de pesquisa recorrentes, (iv) análise das temáticas e problemáticas investigadas, (v) sistematização e relato dos dados obtidos.

Após a aplicação dos critérios de exclusão, foram analisados 287 artigos. Apesar do mapeamento aqui realizado objetivar análises temáticas qualitativas, o resultado quantitativo da busca nos repositórios científicos internacionais selecionados revelou que o termo *hackathon* possui uma hegemonia na produção científica sobre este tipo de evento e que *hack charrette* e *makeathon* consistem em termos pouco encontrados. No caso das *makeathons*, Böhmer, Beckmann e Lindemann (2015) revelam que o termo foi primeiro utilizado pela consultoria de Design e Inovação californiana IDEO, descrevendo-as como um evento com conceitos e formatos semelhantes a uma *hackathon*, mas com algumas diferenciações quanto a participantes e produtos desenvolvidos.

Já Briscoe e Mulligan (2014), identificados como um documento de referência com grande recorrência nas referências citadas dentre os artigos analisados, não excluem o desenvolvimento de hardware como parte componente das *hackathons*. Dessa forma, *hackathons* e *makeathons* podem ser compreendidas como sinônimos, consistindo as *makeathons* em *hackathons-makers*, mas ainda assim, *hackathons* — fato que, apesar das *makeathons* consistirem no objeto de estudo do projeto de pesquisa, levou o mapeamento ao foco nas vastas produções científicas sobre o fenômeno *hackathon*.

Diante disso, com recorte especial no repositório Google Scholar devido ao maior número de resultados de busca sobre o termo, foi observada a distribuição dos artigos publicados, no intervalo de pesquisa deste mapeamento, evidenciando o crescente número de estudos relacionados à temática *hackathon* ao longo dos últimos anos.

Quadro 12 – Artigos sobre Hackathons no repositório Google Scholar por ano do intervalo do mapeamento sistemático da literatura

ANO	ARTIGOS
2013	320
2014	612
2015	794
2016	998
2017	1.140
2018	1.090

Fonte: a autora

Neste sentido, foi levantado que hackathons consistem em uma maratona de programação, uma maneira rápida de explorar ideias com grandes incertezas tanto técnicas quanto de mercado, cuja produção prototípica auxilia a decisão de seguir adiante com uma ideia, transformando-a em um projeto (KOMSSI *et al.*, 2014). Já Gama e Alencar (2018) ressaltam que hackathons são maratonas de programação realizadas em média durante um período de 24-48 horas, como uma maneira mais comumente utilizada para incentivar o envolvimento das pessoas comuns (cidadãos) na busca de soluções para problemas.

Ao encontro de Gama e Alencar no sentido da abertura da inovação a atores externos com lógicas diferenciadas, Decker, Eiselt e Voll (2015) apontam que as hackathons passam por um aumento de popularidade nos últimos anos, indo além dos nichos de comunidades de tecnologia e do mercado, cujas empresas encontraram no fenômeno uma maneira de inovar em seus negócios, chegando ao domínio público e à Academia como um novo método de desenvolvimento de projetos, avanço de ideias e melhoria de habilidades técnicas, além de um modo efetivo de inserção de estudantes no mercado de trabalho.

Tais colocações apontaram caminhos na busca por uma melhor compreensão do foco e recortes necessários para o universo de análise, para além dos experimentos voltados aos nichos da tecnologia. Este acompanhamento da Academia e o consequente aumento da investigação teórico-científica sobre o fenômeno foi anteriormente apontado no Quadro 12, cuja verificação consistiu em um dos objetivos da realização deste mapeamento do estado da arte. No entanto, conforme observado nas temáticas recorrentes de estudos levantados, tal acompanhamento levou a uma análise mais crítica do fenômeno hackathon, para além das questões técnico-práticas relativas à tecnologia.

Como exposto, as hackathons consistem em um estímulo à inovação aberta, contudo, conforme alertado através de Safadi (2014) na Seção 2 da presente dissertação, em um dos primeiros estudos questionadores de aspectos socioculturais do fenômeno, elas também possuem as suas limitações e a anteriormente apontada é que, muitas vezes, vozes de disciplinas não-tecnológicas são excluídas de seu escopo. Neste sentido, foi observado que os estudos nos anos iniciais do mapeamento concentravam-se na *tecnologia*, enquanto estudos recentes vêm caminhando na investigação sobre o *foco* do fenômeno — reportando à classificação das hackathons apresentadas no Quadro 6, Seção 2, a partir dos estudos de Briscoe e Mulligan (2014). Contudo, no estudo do foco, a aplicação *interna à empresa* cedeu

espaço ao estudo da *orientação social e diversidade demográfica* das hackathons. Neste sentido, foram observadas algumas questões recorrentes nos estudos mais recentes, dentre elas: (i) aplicação temática; (ii) motivação da participação; (iii) diversidade demográfica.

Na aplicação temática, despontam estudos referentes a hackathons com tema em *Educação e Saúde*, mas, sobretudo, focadas na *Cidade* (e seus temas correlatos como mobilidade, energia, meio ambiente, dados urbanísticos, serviços públicos, entre outros). No caso destas hackathons com temática urbana, estudos indicam a tendência de criação de soluções voltadas à abordagem de cidades inteligentes e IoT (*Internet of Things*, ou Internet das Coisas), desenvolvendo uma espacialidade orientada por camadas digitais e ambientes tecnológicos mais heterogêneos para diversos segmentos da população (COWLEY; JOSS; DAYOT, 2017).

Esta heterogeneidade pode ser observada em estudos que apontam que um dos fatores de sucesso das hackathons consiste em colocar em sinergia as partes diretamente interessadas nas soluções para as cidades, independentemente de especialização em tecnologias de ponta, formando equipes interdisciplinares e criando links e parcerias com setores públicos e privados — e esta é uma oportunidade que permite o acesso direto da Academia e dos pesquisadores aos dados, ainda durante a ocorrência do fenômeno (AL-AMMAL; ALJWDER, 2018). Dessa forma, tais estudos, conforme em Gama e Alencar (2018), debruçam-se sobre os modos de envolvimento do cidadão na resolução de questões urbanas e nas hackathons como uma nova maneira de engajamento e participação cívica de pessoas de diferentes origens, e como esta cidadania participativa cria valor para a melhoria da qualidade de vida urbana.

Este foco nos participantes nos leva ao segundo tema que destaca-se dentre as pesquisas emergentes acerca das hackathons, anteriormente apontado: a motivação da participação em eventos congêneres. Novamente, estudos de Briscoe e Mulligan (2014) apontaram que quando os participantes são perguntados sobre a razão pela qual inscreveram-se em hackathons e makeathons, as duas principais razões coletadas consistiram na oportunidade de aprendizagem (86%) e de networking (82%). Estas são razões de mapeamento recorrente em estudos do fenômeno, uma vez que a natureza do desenvolvimento de softwares e hardwares consistem em fortes elementos de aprendizagem prática, sobretudo quando decorrente do contínuo surgimento de novas tecnologias e cujos

eventos permitem o contato antecipado. No entanto, estudos apontam motivações diversas, indo desde óbvias como “mudar o mundo” e “ganhar prêmios” à inesperada pelos pesquisadores como “pizza grátis” (BRISCOE; MULLIGAN, 2014; GAMA; ALENCAR, 2018). Tais achados são comumente obtidos por meio de questionários preenchidos pelos participantes, *a posteriori*.

Por fim, dentre as tendências de pesquisa sobre o tema hackathons e makeathons, a mais recorrente em estudos selecionados nos anos finais do presente mapeamento sistemático da literatura consiste na investigação sobre a *diversidade demográfica* de tais eventos. Tal temática já foi amplamente abordada na Seção 3 desta dissertação, ao ser incorporada ao presente estudo como uma de suas categorias analíticas.

Como conclusão, a partir do levantamento do estado da arte das makeathons através do mapeamento sistemática da literatura sobre hackathons, foi observado que esta consiste em um fenômeno recente de pesquisa, cuja relevância das investigações é indicada através do rápido crescimento no número de estudos publicados no período dos últimos seis anos (2013-2018). As questões mais procuradas pelos pesquisadores ainda consistem em investigações quanto a seus elementos de configuração, a exemplo do tipo de foco ou aplicação tecnológica dos eventos. No entanto, foi observada uma tendência na busca pela identificação de questões mais subjetivas, a exemplo da motivação que leva os participantes a tais eventos, quanto aspectos socioculturais, como uma ocorrência considerável de estudos sobre o grau de diversidade encontrado em tais fenômenos.

Todos estes elementos de investigação podem ser considerados como questões *a priori* de sua realização – relativas às aplicações temáticas, tecnologia, participantes inscritos, motivações, entre outros. Desse modo, é identificada uma lacuna quanto ao estudo de questões *a posteriori* de sua realização, a exemplo da qualidade técnica da produção originada deste fenômeno (como elementos de configuração do design ou da qualidade do código do artefato desenvolvido), da eficácia do fenômeno no desenvolvimento de soluções que realmente chegam ao mercado, ou se elas são mantidas no estado prototípico conforme findo o evento. Ou ainda, testes de validação de tais soluções e se elas efetivamente correspondem às necessidades dos usuários, ou sua a qualidade ergonômica, interativa, entre outras, incluindo a investigação de informação tecnológica em bancos de propriedade intelectual, em

busca de uma verificação mais criteriosa do requisito de novidade como elemento primordial para patenteabilidade dos artefatos ou tecnologias geradas.

No entanto, quanto a outras contribuições científicas que poderiam agregar conhecimento ao campo específico do Design, ainda há maiores lacunas referentes ao processo em *statu nascendi*, ou seja, maiores investigações não apenas sobre o que acontece *antes* ou *após* eventos como hackathons ou makeathons, mas *durante* a sua realização.

4.1.2 Universo de análise e casos observados

Diante das lacunas de pesquisa apresentadas pelo mapeamento sistemático da literatura, optou-se por uma pesquisa em *statu nascendi*, ou seja, que permitisse à autora dispor de um material de coleta direto e *in vivo* para estudo de hackathons ainda em curso. Tal método auxiliaria a obtenção de dados quanto às características do desenvolvimento e das próprias soluções tecnológicas aplicáveis à sociedade, em seu período de processo de co-criação, conforme abordagem teórico-metodológica da Crítica Genética para o estudo da relação produto-processo, conforme apresentado na Seção 1 desta dissertação.

Em seguida, foi realizada uma delimitação do campo de observação, adequando-o às necessidades da problemática investigada e caracterizando o objeto de pesquisa. Para tanto, uma série de critérios delimitantes foram aplicados, configurando o universo de análise da pesquisa por meio dos recortes: (i) *tipológico*, (ii) *temático*, (iii) *espacial* e (iv) *temporal*.

O primeiro critério de delimitação, o *tipológico*, consistiu no recorte do tipo, aplicação e formato de hackathons a serem investigadas, diante da pluralidade de tipologias do fenômeno conforme visto no Quadro 6, Seção 2, desta dissertação. Neste recorte orientado para uma pesquisa do campo do design, foi selecionado como tipo de hackathon a classificada como *centrada no foco* e de aplicação *socialmente orientada*, pelo caráter menos tecnicista, mais heterogêneo e aberto ao campo de vozes não-tecnológicas. Já o formato foi recortado na observação de amostras de makeathons com 48 horas de duração, objetivando uma uniformidade no tempo de desenvolvimento e produção de artefatos híbridos ciberfísicos, uma vez que o *produto* resultante consiste numa importante dimensão da pesquisa. Como critério de delimitação *temático*, o mapeamento sistemático da literatura identificou uma recorrência crescente de hackathons de temática urbana, cujo recorte neste tema em ascensão

facilitaria o acesso a amostras de casos para a pesquisa. Por fim, como as delimitações *espacial e temporal*, o recorte foi direcionado para makeathons de prototipagem urbana realizadas na cidade do Recife-PE, entre os anos de 2016 e 2017, que consistiu no próprio período de coleta dos dados. Isto facilitaria o acesso aos dados, por meio da coleta em eventos locais, excluindo as dificuldades impostas por uma pesquisa do tipo *ex-post-facto*, ou seja, após um fato já passado, e permitindo uma pesquisa em *statu nascendi* com maior controle de suas variáveis. Assim, conclui-se a caracterização do objeto de pesquisa, conforme previamente apresentado na Seção 1 desta dissertação.

Diante de uma maior clareza do universo de análise e objeto de pesquisa, foram selecionadas três amostras de casos: a (i) *Hackathon Playtown Recife*, o workshop (ii) *UK-Recife Tech and Cities*, e a (iii) *Makeathon Fab City*. No entanto, devido a diferenciações metodológicas na coleta de dados, apenas a última consistiu no estudo de caso a ser propriamente observado e analisado, enquanto as demais foram tratadas, respectivamente, como uma primeira aproximação assistemática do objeto de estudo como observação-piloto, bem como uma observação-teste das categorias analíticas encontradas.

O Playtown — Projeto Cidade Jogável consistiu em um projeto modelado no ano de 2015 pela empresa Fab Lab Recife em parceria com a Prefeitura do Recife (Fig. 13), por ocasião de um convênio entre a referida prefeitura e o Ministério do Turismo (Governo Federal) no valor de cerca de R\$ 2.000.000,00 (dois milhões de reais). Objetivando o desenvolvimento de mobiliário interativo turístico para o Bairro do Recife, na capital pernambucana, o projeto proposto pelo Fab Lab Recife foi inspirado na makeathon Urban Prototyping Festival, de São Francisco: período de eventos e pesquisa de imersão no tema da prototipagem urbana, seguido de uma maratona para o desenvolvimento de nove protótipos de artefatos interativos e brincáveis e de um novo período, *a posteriori*, para refinamento e implementação dos protótipos desenvolvidos na maratona.

A partir da aprovação, a responsabilidade pela execução do projeto Playtown passou para o instituto de inovação CESAR — Centro de Estudos e Sistemas Avançados do Recife, remodelando-o e refinando-o em quatro grande etapas: (i) Workshop Cidade Lúdica, (ii) Hackathon Playtown Recife, (ii) Laboratório de Imersão, e (iv) Termos de Referência. No entanto, dentre tais etapas, apenas a Hackathon Playtown Recife consistiu em caso observado para esta dissertação (Fig. 14).

Figura 13 – Alguns slides do projeto Playtown do Fab Lab Recife



Fonte: Fab Lab Recife (2015)

Figura 14 – Divulgação da Hackathon Playtown Recife na rede social Facebook



Fonte: Playtownrec (2016)

Realizada em junho de 2016 no CESAR, no Bairro do Recife, foram acompanhadas todas as etapas e processos criativos da hackathon, utilizando-se a técnica de pesquisa de *observação não-participante assistemática* para a coleta de dados deste caso.

Segundo Marconi e Lakatos (2007, p. 88) a observação consiste em uma técnica de coleta de dados empíricos para a obtenção de informações acerca de certos aspectos da realidade, “identificando provas a respeito de objetivos sobre os quais os indivíduos não têm consciência”. No caso da observação não-participante, o pesquisador não integra-se à comunidade pesquisada, fazendo o papel de espectador: presencia o fato, mas não participa ou se deixar envolver pelas situações dele (MARCONI; LAKATOS, 2007). Para a Hackathon Playtown Recife, a técnica de observação não-participante foi utilizada devido à autora não coletar dados como uma integrante de equipe da hackathon a experimentar as ações e dinâmicas do evento, e sim, portando-se como uma agente externa, assim identificada por todos os presentes.

A técnica de observação também pode assumir um caráter assistemático, ou não estruturado, no qual o pesquisador registra os fatos de um fenômeno sem a utilização de meios técnicos especiais, sendo “mais empregada em estudos exploratórios e não tem planejamento e controle previamente elaborados” (MARCONI; LAKATOS, 2007, p. 89). Por sua vez, por tratar-se de uma primeira aproximação ao fenômeno, ainda sem ciência prévia de seus aspectos relevantes ou do que poderia ser colhido ou observado na experiência, a pesquisa consistiu em uma observação assistemática. Dessa forma, a Hackathon Playtown Recife integrou os casos analisados como um *caso piloto* não passível, em termos metodológicos, de análises comparativas.

Já o segundo caso observado consistiu no workshop de prototipação urbana UK-Recife Tech and Cities (Fig. 15), facilitado pela Future Cities Catapult Urban Innovation Centre, entidade britânica especializada em cidades inteligentes. O workshop integrou uma semana de eventos na cidade do Recife promovidos pela Missão Diplomática Britânica no Brasil, por meio do Consulado-Geral no Recife, em parceria com o Núcleo de Gestão do Porto Digital — NGPD. Tais eventos, como palestras, workshops, mesa redonda e mentorias com especialistas foram realizados com fundos do Newton Fund, iniciativa do governo britânico que visa a promoção do desenvolvimento socioeconômico de países parceiros.

Figura 15 – Divulgação do UK-Recife Tech and Cities na rede social Facebook



Fonte: Porto Digital (2016)

Realizado em novembro de 2016 no Laboratório de Objetos Urbanos Conectados do NGPD — LOUCo, no Bairro do Recife, também foram acompanhadas todas as etapas e processos criativos do referido workshop, para o qual a técnica de pesquisa utilizada consistiu na *observação não-participante sistemática*, uma vez que possíveis categorias analíticas puderam ser identificadas no anterior caso piloto, necessitando de testes quanto a tratarem-se de condições próprias da Hackathon Playtown Recife, ou recorrentes e observáveis em eventos congêneres. Dessa forma, enquanto técnica observação sistemática desta *caso teste* das categorias de análise da pesquisa, esta consiste em uma observação estruturada e controlada, na qual o pesquisador já sabe o que procura e quais os aspectos relevantes do fenômeno, respondendo a propósitos pré-estabelecidos (MARCONI; LAKATOS, 2007).

Por fim, o último caso observado consistiu na Makeathon Fab City, primeira hackathon caracterizada como makeathon realizada no Brasil, esgotando as inscrições online cerca de uma hora após aberto o prazo por meio da rede social Facebook (Fig. 16). Idealizada e organizada pela autora em parceria com o Fab Lab Recife, a maratona foi realizada com fundos da Financiadora de Estudos e Projetos — FINEP por ocasião do evento sociotécnico cultural Virada Maker — uma série de ações como palestras e oficinas gratuitas para a democratização do acesso técnico e financeiro a novas tecnologias de manufatura avançada, sobretudo às parcelas da sociedade que não possuem acesso aos ambientes usuais da Ciência,

Tecnologia & Inovação. Ocorrendo em janeiro de 2017 no hall central do shopping Paço Alfândega, no Bairro do Recife, a Makeathon Fab City tratou-se do estudo de caso propriamente dito e única observação a ter seus resultados analisados, devido às caracterizações e percursos metodológicos diferenciados das observações piloto e teste.

Figura 16 – Divulgação da Makeathon Fab City na rede social Facebook



Fonte: Fab Lab Recife (2017)

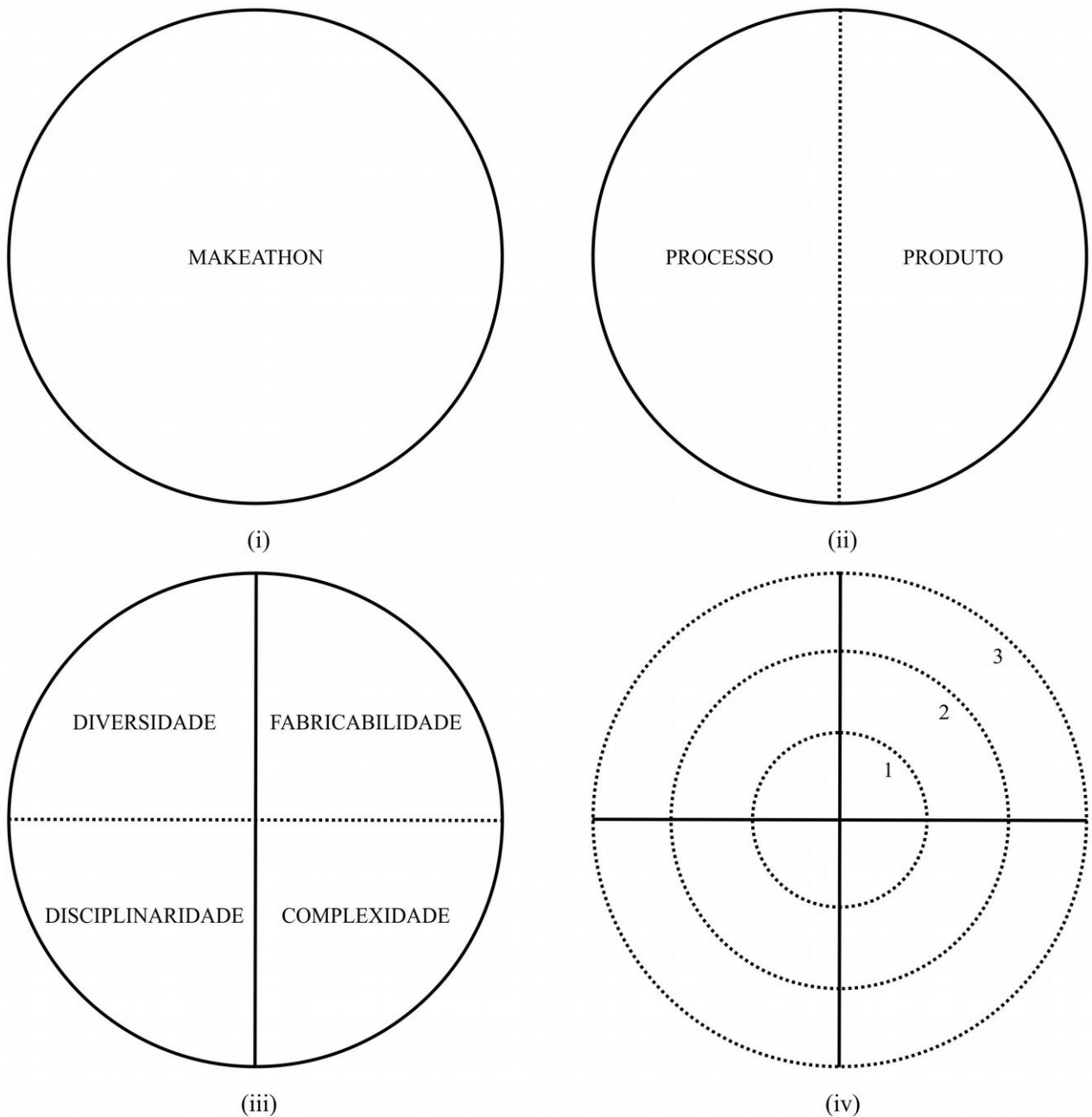
A necessidade de organização desta maratona pela própria autora, como caso observado pela pesquisa, se deveu ao fato de, findos as observações e testes prévios e mapeados os aspectos relevantes do fenômeno, ter-se um maior controle das variáveis na coleta dos dados empíricos. Após os ajustes e modificações necessárias na definição das categorias de análise a partir do workshop UK-Recife Tech and Cities, a técnica de pesquisa manteve-se como *observação não-participante sistemática* na Makeathon Fab City.

4.2 Metodologia analítica e critérios de análise

Apresentados o universo de análise e os casos observados, define-se, aqui, a metodologia analítica e os critérios de análise dos dados coletados na observação do caso estudado, tendo como base o disposto na seção da Fundamentação Teórica. Para tanto, foram construídos pressupostos metodológicos (Fig. 17) que primeiro particionaram o entendimento da maratona-objeto de pesquisa (i) em duas principais dimensões de análise: o *processo* de

criação observado numa makeathon de prototipagem urbana e o *produto* artefato ciberfísico dele resultante (ii).

Figura 17 – Construção metódico-mental das categorias e níveis analíticos



Fonte: a autora

A partir destas duas dimensões do objeto de pesquisa, foram definidas quatro categorias analíticas — *diversidade*, *disciplinaridade*, *fabricabilidade* e *complexidade* (iii), analisadas, cada uma delas, por meio de critérios analíticos dispostos em 3 nivelamentos gradativos (iv). Assim, buscou-se facilitar a análise do *corpus* coletado e permitir um

conhecimento mais aprofundado da maratona-objeto de pesquisa, construindo um processo teórico-crítico mais claro diante da pluralidade de proposições teóricas e conceitos encontrados na literatura do design e de suas áreas e estudos correlatos.

O primeiro de tais critérios analíticos é o nivelamento gradativo disposto para a categoria *diversidade*, caracterizados de acordo com o Quadro 13. O nível foi identificado após a formação dos times na maratona-objeto, observando a autodeterminação dos integrantes por meio do levantamento das informações por ocasião do processo de credenciamento no evento.

Quadro 13 – Nivelamento dos critérios de análise da categoria Diversidade

NÍVEL	CARACTERIZAÇÃO
1	A composição de integrantes do grupo apresentou ao menos um aspecto de diversidade social, a partir da inclusão de gênero, etária ou não-tecnológica.
2	A composição de integrantes do grupo apresentou dois aspectos de diversidade social, a partir da inclusão de gênero, etária e/ou não-tecnológica.
3	A composição de integrantes do grupo apresentou os três aspectos de diversidade social, com inclusão de gênero, etária e não-tecnológica.

Fonte: a autora

Na inclusão de gênero, foi observada a existência de uma ou mais identidades de gênero nos times, como homens ou mulheres cisgênero ou transgênero, pessoas não-binárias, entre outras identidades autodeterminadas. Para a caracterização do nível de inclusão etária, foi considerada a divisão por faixas dispostas por Briscoe e Mulligan (2014): 18-24 anos, 25-34 anos, 35-54 anos e mais de 55 anos, observando a idade de cada integrante e a presença de uma ou mais faixas etárias no time. Já a inclusão não-tecnológica observou dispostos informados pelos integrantes como suas áreas de formação ou atuação e seus papéis no time como integrante do *mundo físico* (considerado pela organização do evento como “quem curte projetar objetos, modelar, marcenaria, pintura, etc”) ou *mundo digital* (“quem curte eletrônica, robótica, programação, etc”), identificando a presença de integrantes de uma ou mais áreas consideradas como tecnológicas ou não-tecnológicas.

O nivelamento gradativo disposto para a categoria *disciplinaridade* foi caracterizado de acordo com o Quadro 14. O nível foi identificado observando condições e aspectos de *multidisciplinaridade*, *interdisciplinaridade* e *transdisciplinaridade* dispostos na seção da

fundamentação teórica desta dissertação, considerando os processos criativos no ato projetivo, bem como as atividades de desenvolvimento e prototipação dos artefatos em cada time.

Quadro 14 – Nivelamento dos critérios de análise da categoria Disciplinaridade

NÍVEL	CARACTERIZAÇÃO
1	O compartilhamento de conhecimentos disciplinares individuais no processo criativo do grupo apresentou aspectos de multidisciplinaridade.
2	O compartilhamento de conhecimentos disciplinares individuais no processo criativo do grupo apresentou aspectos de interdisciplinaridade.
3	O compartilhamento de conhecimentos disciplinares individuais no processo criativo da equipe apresentou aspectos de transdisciplinaridade.

Fonte: a autora

Dessa forma, foi identificado, sobretudo, o comportamento dos integrantes em relação à atuação dependente dos limites de seus papéis e conhecimentos individuais, sem cooperação em outras atividades (multidisciplinar); o processo de interação e transferência de conhecimentos compartilhados entre integrantes de distintas disciplinas no time, buscando um entendimento comum e solidário de suas ideias e procedimentos (interdisciplinar); ou a atuação em atividades para além do limite de seus papéis individuais, aplicando novos conhecimentos adquiridos pelo compartilhamento entre integrantes e que transcenderam suas áreas de formação ou seus papéis no time do mundo físico ou digital (transdisciplinar).

Já o nivelamento gradativo da categoria *fabricabilidade* observou as técnicas de fabricação intrínsecas nos artefatos desenvolvidos por cada time, conforme disposto no Quadro 15. Tais técnicas são consideradas como da personalidade do produto, enquanto conjunto de suas qualidades, sobretudo em questões essenciais à cultura *maker* como compartilhamento e reprodutibilidade em laboratórios de fabricação digital.

Quadro 15 – Nivelamento dos critérios de análise da categoria Fabricabilidade

NÍVEL	CARACTERIZAÇÃO
1	O artefato apresentado expõe insumos, técnicas ou ferramentas de fabricação manual, como papel, tecido, palito, massa de modelar, entre outros.
2	O artefato apresentado expõe técnicas, máquinas ou ferramentas básicas de fabricação digital, como corte a laser, termoformagem a vácuo, eletrônica básica, entre outras.
3	O artefato apresentado expõe técnicas, máquinas ou ferramentas avançadas de fabricação digital, como impressão 3D, fresadora CNC, fresadora de precisão, entre outras.

Fonte: a autora

Dessa forma, foram observadas técnicas intrínsecas ao artefato apresentado, considerando a sua *forma*. Como primeiro nível, foram caracterizados os artefatos que expuseram técnicas simples e manuais na sua fabricação, não requerendo máquinas ou ferramentas de fabricação digital — pois independentemente se compostos apenas por insumos como papel, tecido, palito, massa de modelar, entre outros, ainda assim são artefatos integrantes da cultura DIY. Em níveis a seguir, foi observado se o artefato expôs técnicas, máquinas ou ferramentas de fabricação digital que requerem níveis básicos de conhecimento em softwares de desenho vetorial planificado ou hardwares de produção rapidamente dominados com instruções básicas, como corte a laser, termoformagem a vácuo e eletrônica básica; ou se aqueles que necessitam de conhecimentos mais avançados de modelagem tridimensional ou operações mais sofisticadas para a sua produção, como produtos de impressão 3D, fresadora CNC, fresadora de precisão, entre outras.

O nivelamento gradativo disposto para a categoria *complexidade* foi caracterizado de acordo com o Quadro 16, observando características intrínsecas ao artefato apresentado diante de sua *função*.

Quadro 16 – Nivelamento dos critérios de análise da categoria Complexidade

NÍVEL	CARACTERIZAÇÃO
1	O artefato apresentado possui características exclusivamente físicas ou digitais em seus elementos de configuração.
2	O artefato apresentado possui características híbridas físico-digitais embarcadas em seus elementos de configuração.
3	O artefato apresentado possui características híbridas físico-digitais conectadas em seus elementos de configuração.

Fonte: a autora

Caso o artefato apresentado não tenha alcançado a integração entre componentes digitais e físicos em sua composição, mantendo-se como um produto de baixa complexidade inteiramente físico ou digital, foi considerado como do primeiro nível da referida categoria de análise. Já no caso do artefato ter apresentado tal hibridismo físico-digital em seus elementos de configuração do design, foi observada e nivelada se a característica digital do artefato mantivera-se embarcada com funções específicas desempenhadas apenas no próprio hardware desenvolvido (*appliance*), ou se alcançou funções ciberfísicas mais complexas com a presença de interconexão e comunicação à internet (IoT).

A partir da caracterização e identificação dos níveis dispostos como critérios analíticos, e para auxiliar a análise dos dados aferidos no processo e no produto observados em cada grupo-artefato do caso observado, foi construído um processo de visualização por meio de diagramas do tipo *Kiviat*, ou gráfico-aranha, utilizando os 3 níveis conceituados e anteriormente definidos como critérios de análise. Tais gráficos, construídos para cada um dos grupos-artefatos da Makeathon Fab City, serão apresentados na Seção 5 a seguir, por ocasião da análise comparativa dos resultados.

Assim, por meio de uma metodologia analítica multivariada, visual e simplificada, foi possibilitada uma análise comparativa que rapidamente destacasse e identificasse similitudes e discrepâncias aferidas nos resultados dos grupos-artefatos. Dessa forma, prosseguiu-se a justaposição visual em um gráfico *Kiviat* comum a todos estes resultados, com identificação de possíveis relações de causalidade entre o produto e o processo de cada grupo-artefato, como causas determinantes e efeitos determinados entre as categorias analisadas.

5 ANÁLISE EMPÍRICA

Esta seção da dissertação busca apresentar a observação e análise dos casos selecionados para construção do percurso investigativo, descrevendo detalhadamente seus resultados. Primeiramente, são apresentados os resultados obtidos com as observações do caso piloto (Hackathon Playtown Recife) e o caso teste das categorias analíticas (UK-Recife Tech and Cities), para, por conseguinte, proceder-se a apresentação, resultados e análise de cada grupo-artefato do caso observado *per se*: a Makeathon Fab City. O processo de análise encontra-se baseado nos Quadros 13, 14, 15 e 16 apresentados na anterior Seção 4 desta dissertação, dos pressupostos metodológicos, na qual foram dispostos a metodologia analítica e os critérios de análise aqui utilizados.

5.1 Análise de casos

5.1.1 Caso piloto: Hackathon Playtown Recife

A Hackathon Playtown Recife consistiu em uma maratona de ideação colaborativa e prototipação em baixa fidelidade (*Lo-Fi* ou *low fidelity*) de soluções lúdicas e interativas para o Bairro do Recife, centro da capital pernambucana. Realizada nos dias 04 e 05 de junho de 2016 na sede da CESAR School, a maratona reuniu 52 participantes selecionados pelo CESAR dentre mais de 150 inscritos através do site do projeto. A Hackathon Playtown Recife também contou com 5 orientadores e 2 mentores, provenientes do corpo de especialistas do CESAR, para propiciar suporte técnico aos participantes nas atividades de desenvolvimento dos artefatos prototípicos.

Por tratar-se da primeira aproximação ao objeto de pesquisa, a coleta de dados mediante observação não-participante não foi previamente estruturada, consistindo numa ampla coleta de diversos fenômenos através de recursos audiovisuais e anotações assistemáticas, procurando identificar conjuntos de atitudes, objetos e fatos possivelmente relevantes para a construção de categorias de análise para a pesquisa. Dessa forma, a observação do caso piloto iniciou-se com a palestra de abertura (Fig. 18), por meio da qual foram alinhados os objetivos da maratona junto aos participantes: propiciar aos usuários do chamado “Recife Antigo” (Bairro do Recife) experiências ricas e marcantes; promover um

sentimento de orgulho e pertencimento ao local; bem como estimular interações destes usuários com o bairro através do consumo e diversão mediada pela tecnologia (artefatos interativos).

Figura 18 – Palestra de abertura da Hackathon Playtown Recife



Fonte: a autora

Esta palestra também versou sobre detalhamentos do projeto Playtown como um todo, enquanto convênio junto à Prefeitura do Recife e o Ministério do Turismo, sobre a metodologia geral da maratona, assim como foi promovida uma fala inspiracional sobre “a cidade como maior invenção da humanidade” (Fig. 19).

Em seguida, cada um dos 52 participantes apresentou-se aos demais em 30 segundos, com foco em suas áreas de formação, atuação profissional ou habilidades e conhecimentos em geral. Observou-se uma grande quantidade de profissionais ou estudantes provenientes de 3 áreas do conhecimento, sendo elas Design, Arquitetura e Urbanismo e Turismo, mas contando também com certa diversidade de cursos e áreas por meio de participações isoladas.

Figura 19 – Fala inspiracional da Hackathon Playtown Recife



Fonte: a autora

Foi observado, também, que apesar de tratar-se de um evento de um dos maiores entes do ecossistema de TIC do Porto Digital e adotar a nomenclatura hackathon, a participação de profissionais ou estudantes de Ciência da Computação ou cursos afins foi minoritária, o que poderia indicar um distanciamento ante a temática ou abordagem de comunicação social da maratona, ou mesmo levar a um desequilíbrio ou dificuldade no desenvolvimento de soluções tecnológicas para os artefatos.

Assim, este conjunto das características individuais de cada participante da maratona, ao compor um grupo, mostrou-se uma importante categoria analítica da pesquisa, que ainda precisaria ter um maior recorte sobre quais características sobre diversidade deveriam ser levantadas.

Em seguida, houve a formação livre de grupos pelos próprios participantes, apenas orientados a buscar uma maior heterogeneidade de áreas em cada grupo, além da formação de um quantitativo de 10 grupos, sendo 8 grupos de 5 pessoas e 2 grupos de 6 pessoas (Fig. 20).

Figura 20 – Formação de grupos na Hackathon Playtown Recife



Fonte: a autora

A partir de então, os 10 grupos foram divididos em 2 salas, contando também com a divisão entre orientadores e mentores para o suporte das atividades. Neste momento, foi apresentada a metodologia que seria utilizada na Hackathon Playtown Recife, sendo oferecido materiais de prototipação simples como papéis diversos, massa de modelar, tesouras e estiletes, post-its e fitas adesivas, tintas e colas, etc. Também foi distribuído um kit para cada grupo contendo o processo geral da hackathon (duplo diamante), juntamente uma sequência detalhada de informações, dinâmicas e técnicas de criação que iriam nortear os grupos, bem como diversas personas e *papertoys* (bonecos de papel) para representar tais personas durante o percurso criativo (Fig. 21).

Neste sentido, personas são ferramentas comumente utilizadas no Design e que consistem em representações arquetípicas de pessoas reais usuárias de produtos finais, sendo neste caso, personas de perfis abrangentes de usuários do Bairro do Recife previamente definidas pelo time de especialistas do CESAR. Tais personas foram colocadas em papel de destaque, uma vez que todo o processo criativo da maratona seria reportado a elas.

Figura 21 – Kit de metodologia e técnicas da Hackathon Playtown Recife



Fonte: a autora

Assim, foi estabelecida, como metodologia de trabalho para todos os grupos, a seguinte sequência de atividades e técnicas de criação, com detalhamento do passo-a-passo das técnicas fornecido no kit distribuído a cada grupo:

- (i) Contexto de trabalho, com apresentação das personas já pré-definidas;
- (ii) Ideação com técnica Brainwriting 635, levando em consideração as personas (Fig. 22);
- (iii) Organização das ideias com técnica C-Box, tendo como parâmetros de seleção *+lúdico / -lúdico* e *+factível / -factível* (Fig. 23);
- (iv) Escolha coletiva das 5 melhores ideias do grupo, por meio de consenso;
- (v) Detalhamento das 5 ideias com técnica QQQOPC (quem, o quê, quando, onde, por quê e como);
- (vi) Seleção da ideia a ser prototipada, através de votação individual (3 votos por pessoa);
- (vii) Apresentação de cada ideia mais votada em cada grupo, no auditório (Fig. 24);
- (viii) Visita técnica ao Bairro do Recife, por todas os grupos (Fig. 25);
- (ix) Prototipação Lo-Fi, com metodologia livre (Fig. 26);
- (x) Uso de técnica de Storyboard para contextualizar funcionalidades e apresentação final da narrativa (storytelling) do artefato prototipado (Fig. 27).

Figura 22 – Uso da técnica de ideação Brainwriting 635



Fonte: a autora

Figura 23 – Uso da técnica de organização C-Box



Fonte: a autora

Figura 24 – Apresentação da ideia mais votada por uma equipe



Fonte: a autora

Figura 25 – Visita técnica ao Bairro do Recife por uma equipe



Fonte: a autora

Figura 26 – Prototipação Lo-Fi de um artefato



Fonte: a autora

Figura 27 – Apresentação final de um artefato (storytelling)



Fonte: a autora

Em conversas não-estruturadas com ao menos um participante de cada grupo, ao serem indagados sobre a definição prévia de tal metodologia e uso das dinâmicas e técnicas de criação, foram identificadas controvérsias. De um lado, participantes provenientes de áreas do conhecimento que não possuíam familiaridade com tais dinâmicas ágeis ou criativas tomaram como positivo a indicação do uso. No entanto, já entre participantes provenientes de áreas como Design, foi identificado um sentimento de limitação ao serem impostas tais sequências e técnicas de criação para serem igualmente utilizadas por todos os grupos, pois apontaram deter o seu próprio repertório de dinâmicas com as quais têm mais afinidade, experiência ou preferência de trabalho.

Outra questão observada primeiramente como questão etária e de diversidade social, mas que também implicava sobre processos de trabalho colaborativo e troca de conhecimentos disciplinares, tratou-se do conflito geracional, no qual a maioria dos participantes da maratona consistiram em pertencentes a gerações nativas digitais. Os poucos participantes de gerações analógicas ou migrantes digitais não integraram-se por completo ao sistema de trabalho colaborativo da hackathon, resultando ou em tentativas de posições de comando no grupo, ou

em realização de tarefas específicas às suas áreas de conhecimento, isolados dos demais. Dessa forma, tal dinamicidade, repertório de técnicas criativas e troca de conhecimentos disciplinares que poderiam ocorrer entre participantes de cada grupo também apresentaram-se como uma importante categoria a ser analisada em maratonas congêneres. No entanto, isto pôde ser observado na Hackathon Playtown Recife, pois as técnicas criativas não foram livres.

Já como processo de fabricação dos protótipos, foram utilizadas diferentes técnicas e materiais, a depender do nível das funcionalidades e da complexidade dos artefatos. Dentre elas, a produção de vídeo em *stop motion*, uso de massa de modelar, protótipos de papelão, entre outras técnicas de prototipação em baixa fidelidade. Como resultado da Hackathon Playtown Recife, foram apresentados 10 artefatos prototípicos, em baixa fidelidade, de soluções lúdicas e tecnológicas para o Bairro do Recife. Estes consistiram em:

- (i) Grupo 1 - Coco Dub: uma escultura lúdica em forma de caranguejo (Fig. 28);
- (ii) Grupo 2 - Poesia nas Ruas: interações artísticas, físicas e digitais, em estátuas de poetas pernambucanos como a de Ascenso Ferreira (próxima à igreja Madre de Deus);
- (iii) Grupo 3: Totem na ponte Maurício de Nassau com sensores indicativos do humor dos usuários do Bairro do Recife, iluminando a ponte de acordo com a cor representativa do humor mais votado, em tempo real (Fig. 29);
- (iv) Grupo 4: painel musical que capta movimentos dos usuários e transforma-os em uma banda de forró, grupo de maracatu, entre outras expressões culturais locais, no qual quanto mais pessoas, mais instrumentos são introduzidos na música;
- (v) Grupo 5 – Pinote do Frevo: painel interativo no piso em forma de sombrinha de frevo, que simula o jogo *Genius* com 4 pessoas dançando ao mesmo tempo;
- (vi) Grupo 6 – A Ilha: jogo sequencial com totens e *QR Codes* instalados em diferentes locais, promovendo uma experiência gamificada para conhecer o Bairro do Recife;
- (vii) Grupo 7 – Praça Sonora: uma praça inteira transformada em instrumentos musicais interativos;
- (viii) Grupo 8 – Ilhas Flutuantes: ilhas flutuantes e móveis no rio Capibaribe, com peças que se acoplam e criam novas dimensões de acordo com a necessidade, como para prática de esportes, cinema, entre outras;
- (ix) Grupo 9 – Cubo Mágico: um grande cubo interativo e conectado, com painéis de LED;
- (x) Grupo 10 – Túnel Malassombro: túnel inflável com sensores, luzes e sons para promover experiências sobre as lendas urbanas do Recife (Fig. 30).

Seguem exemplos de produção física de alguns dos artefatos prototípicos propostos:

Figura 28 – Artefato Coco Dub



Fonte: a autora

Figura 29 – Demonstração do artefato totem de humor



Fonte: a autora

Figura 39 – Parte do artefato Túnel Malassombro

Fonte: a autora

Dessa forma, na observação do caso piloto Hackathon Playtown Recife, tanto as morfologias, insumos utilizados e técnicas de fabricação dos protótipos mostraram-se amplamente distintos, quanto o nível de complexidade funcional dos artefatos, assumindo a proposição de diferentes tecnologias digitais em cada um dos artefatos desenvolvidos pelos grupos. Assim, tanto a fabricabilidade quanto a complexidade dos artefatos constituiriam importantes categorias analíticas de protótipos no estudo das makeathons. No entanto, ainda seria necessário um maior aprofundamento quanto ao uso de máquinas e ferramentas de fabricação digital para um melhor entendimento de questões sobre fabricabilidade e complexidade quando no desenvolvimento de protótipos de alta fidelidade (*Hi-Fi* ou *high fidelity*) em makeathons, o que não foi possível com esta maratona.

5.1.2 Caso teste: UK-Recife Tech and Cities

A partir da primeira aproximação ao objeto de estudo por meio da observação de um caso piloto, foram encontrados elementos-chave para análise das makeathons, sob a ótica do Design de Produto. Estes constituíam no estudo da diversidade dos projetistas, observando questões desde faixa etária às áreas de conhecimento; no estudo da disciplinaridade dos grupos, sobretudo na observação dos processos criativos adotados e trocas de conhecimentos disciplinares entre seus membros; bem como questões relativas ao produto *per se*, ou seja, à

de características de forma e função dos artefatos produzidos, observadas a partir da fabricabilidade e complexidade funcional destes artefatos.

No entanto, estes elementos, ou categorias de análise, precisaram ser validados para a verificação se tratavam-se de elementos específicos da maratona observada — a Hackathon Playtown Recife — ou se constituiriam elementos realmente mensuráveis e comuns a hackathons, makeathons e demais eventos colaborativos limitados por tempo. Assim, foi realizada a observação de um caso teste destas categorias analíticas: diversidade, disciplinaridade, fabricabilidade e complexidade. Tal teste ocorreu por meio da observação não-participante sistemática do workshop de prototipação urbana UK-Recife Tech and Cities, realizado nos dias 7, 8 e 9 de novembro de 2016 no LOUCo, também no Bairro do Recife (Fig. 31).

Figura 31 – Workshop de prototipação urbana UK-Recife Tech and Cities



Fonte: a autora

O UK-Recife Tech and Cities teve como objetivo o desenvolvimento de protótipos de soluções para problemáticas de mobilidade urbana, facilitado pela Future Cities Catapult Urban Innovation Centre. Sendo realizado em um laboratório de fabricação digital, a produção de tais protótipos poderiam utilizar máquinas e ferramentas de manufatura

avançada, como cortadora a laser, impressora 3D e biblioteca de sensores e componentes eletrônicos. Apesar de ter sido realizado durante a semana (de segunda-feira a quarta-feira), o período total de 24 horas de trabalho e a produção de artefatos híbridos físico-digitais, ou ciberfísicos, caracterizaram tal workshop como uma makeathon — embora não passível de comparação como estudo de caso, uma vez que não apresentou o mesmo modelo de 48 horas ininterruptas de trabalho da Makeathon Fab City.

Assim, primeiramente, foram observadas características dos 21 participantes desta maratona, buscando coletar informações sobre suas faixas etárias, áreas do conhecimento e perfis socioeconômicos. Este último foi observado através do bairro de moradia dos participantes, buscando cruzar tal informação com a renda *per capita* atribuída ao bairro. No entanto, *a posteriori*, esta coleta mostrou-se frágil pois comumente há diversas classes socioeconômicas co-habitando um mesmo bairro, o que poderia comprometer o nível de acurácia da informação. Assim, seguindo Briscoe e Mulligan (2014), conforme anteriormente apresentado na Seção 3 (Fundamentação Teórica), a coleta do perfil socioeconômico foi substituída pela observação da identidade de gênero dos participantes ao ser posteriormente realizado o caso observado Makeathon Fab City.

Dessa forma, o conjunto das características da categoria *diversidade* mapeadas no UK-Recife Tech and Cities, sendo elas a idade (em anos), área do conhecimento e bairro de moradia, pode ser observado no Quadro 17 a seguir. Para as áreas do conhecimento, foram indicados (E) quando ainda estudantes, bem como (G) para já graduados no curso informado.

Quanto à faixa etária, assim como observado assistematicamente na Hackathon Playtown Recife, o UK-Recife Tech and Cities mostrou-se um evento de atração de gerações digitais, concentrando 52,3% dos participantes na faixa etária de 18-24 anos, bem como 42,8% na faixa entre 25-34 anos, que englobam as Gerações Y e Z. Apenas 4,7%, ou 1 participante, enquadrrou-se na faixa de 35-54 anos, ou seja, pertencente à Geração X. Também é observado, na questão geracional, que tratou-se de um evento basicamente composto por estudantes universitários ou profissionais recém-formados.

Já em termos de diversidade entre áreas tecnológicas e não-tecnológicas, assim também como no evento anteriormente observado, a maioria dos participantes (71,4%) consistiu em estudantes ou profissionais dos cursos de Arquitetura e Urbanismo e Design, e

apenas 2 participantes (9,5%) vieram do curso de Ciência da Computação. Dessa forma, houve um desequilíbrio entre pessoas provenientes dos universos físico e digital, o que comprometeu o nível de complexidade dos artefatos ciberfísicos a serem desenvolvidos.

Quadro 17 – Diversidade social do workshop UK-Recife Tech and Cities

PARTICIPANTE	IDADE	ÁREA DO CONHECIMENTO	BAIRRO DE MORADIA
01	26	Arquitetura e Urbanismo (G)	Graças
02	30	Administração de Empresas (G)	Boa Viagem
03	28	Jornalismo (G)	Boa Viagem
04	23	Arquitetura e Urbanismo (E)	Cordeiro
05	20	Arquitetura e Urbanismo (E)	Município de Igarassu
06	22	Design (E)	Imbiribeira
07	29	Design (G)	Várzea
08	22	Engenharia de Produção (E)	Poço da Panela
09	21	Arquitetura e Urbanismo (E)	Graças
10	25	Arquitetura e Urbanismo (G)	Encruzilhada
11	20	Arquitetura e Urbanismo (E)	Boa Viagem
12	23	Arquitetura e Urbanismo (E)	Município de Jaboatão dos Guararapes
13	27	Ciência da Computação (E)	Tejipió
14	37	Ciência da Computação (G)	Imbiribeira
15	26	Design (G)	Casa Amarela
16	22	Arquitetura e Urbanismo (E)	Encruzilhada
15	28	Direito (G)	Casa Forte
18	19	Arquitetura e Urbanismo (E)	Várzea
19	19	Design (E)	Graças
20	23	Arquitetura e Urbanismo (E)	Tamarineira
21	29	Arquitetura e Urbanismo (G)	Município de Olinda

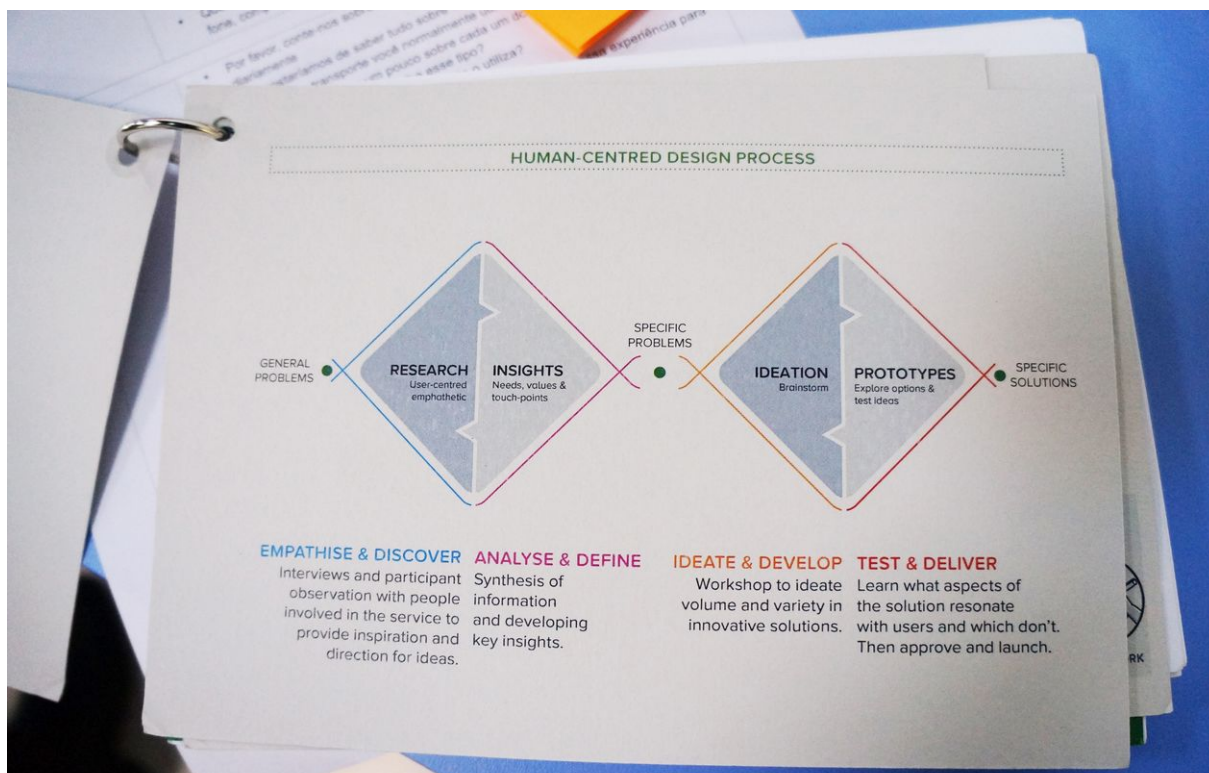
Fonte: a autora

A segunda categoria observada tratou da disciplinaridade: do processo de criação, suas metodologias e atividades, dinâmicas e técnicas utilizadas, bem como a troca de conhecimentos e expertises disciplinares dos participantes. Mais uma vez, a metodologia e técnicas criativas foram estipuladas pela entidade facilitadora, a Catapult, distribuindo kits e materiais como cronograma de atividades, kit de técnicas, canvas diversos, entre outros.

Como metodologia e macro atividades gerais da maratona, foram realizadas as seguintes etapas e técnicas criativas:

- (i) Palestra de abertura e distribuição do material (kits) com apresentação do processo de *Human-Centered Design* (Fig. 32), estudos de casos, tipos de pesquisa, dicas de procedimentos, entre outros;
- (ii) Formação livre de 4 grupos com 5 ou 6 participantes cada;
- (iii) Entrevistas estruturadas de acordo com o Guia de Discussão distribuído pela Catapult, com convidados locais com experiências e problemáticas diversas na área de mobilidade urbana, como cadeirante, pessoa com deficiência visual, ciclista, motociclista, motorista de carro, usuário de ônibus, entre outros;
- (iv) Preenchimento de diversos canvas (templates) distribuídos pela Catapult, como template individual, template das personas (Fig. 33), template de jornada do usuário (Fig. 34), template da ideia, template do projeto, entre outros;
- (v) Palestras com especialistas locais sobre mobilidade e inovação;
- (vi) Uso de técnica de Brainstorming 635 para geração de alternativas e técnica de C-Box para organização e seleção da alternativa a ser prototipada pelo grupo (votação individual, com 3 votos por pessoa), com os parâmetros de *+factível/- factível* e *+inovador/-inovador*;
- (vi) Prototipação livre, com uso de máquinas e ferramentas de fabricação digital;
- (vii) Apresentação final dos artefatos prototípicos das soluções propostas pelos grupos.

Figura 32 – Kit de metodologia e técnicas do UK-Recife Tech and Cities



Fonte: a autora

Fonte: a autora

Quanto à categoria *disciplinaridade*, também foi levantado com alguns dos participantes sobre a metodologia e técnicas de criação utilizadas. Apesar do apontamento da perda de liberdade com a determinação das dinâmicas a serem utilizadas por todos, como o caso do Brainwriting, C-Box, entre outros, o uso dos templates de trabalho da Catapult foi bem recebido, apontando-se o aprendizado destas novas técnicas e de uma metodologia de trabalho especializada para a temática urbana.

De modo geral, o repertório criativo individual e as características das trocas de saberes disciplinares também não puderam ser observados nesta maratona, tanto pela prévia determinação das atividades, técnicas e dinâmicas a serem utilizadas, quanto pela baixa heterogeneidade de áreas do conhecimento. Assim, o conhecimento individual proveniente de suas próprias disciplinas, dentro do ambiente projetual de cada grupo, foi semelhante devido à maioria de participantes pertencentes às áreas da Arquitetura e Urbanismo e do Design, havendo apenas uma distribuição de tarefas dentro de uma própria lógica disciplinar.

Aos participantes de outras áreas, sobretudo aos desenvolvedores provenientes do curso de Ciência da Computação, estes mantiveram-se em “ilhas epistemológicas” de modo pouco integrado ao trabalho colaborativo de demais participantes, executando atividades inerentes às suas próprias áreas do conhecimento. O único momento realmente transdisciplinar, com trocas de experiências e trabalho intensamente colaborativo, consistiu nos trabalhos manuais na fase de prototipação livre (Fig. 35). Ainda assim, dessa forma, o evento como um todo foi compreendido como *multidisciplinar*, conforme o disposto na Seção 3, da Fundamentação Teórica, nesta dissertação.

Já sobre as categorias analíticas referente ao *produto*, estas foram a *fabricabilidade* e a *complexidade* dos 4 artefatos produzidos pelos grupos nesta maratona. Quanto ao primeiro, apenas 3 grupos conseguiram produzir protótipos físicos dos artefatos propostos, pois 1 grupo atingiu a fase apenas da modelagem digital de sua solução. Os 3 grupos que apresentaram artefatos prototípicos utilizaram o mesmo material, madeira MDF, e a mesma máquina de fabricação digital, a cortadora a laser (Fig. 36).

Os motivos alegados para escolha de tal materialidade e ferramenta de fabricação versaram sobre a disponibilidade no local e baixo custo do material MDF, bem como a

facilidade de modelagem de arquivos apenas em 2 dimensões e a rapidez do corte a laser. Em eventos colaborativos limitados por tempo como hackathons e makeathons, que tanto lidam com a tentativa e erro em várias versões prototípicas em o curto espaço de tempo, baixo custo e rapidez foram considerados essenciais pelos grupos.

Figura 35 – Prototipação livre no UK-Recife Tech and Cities

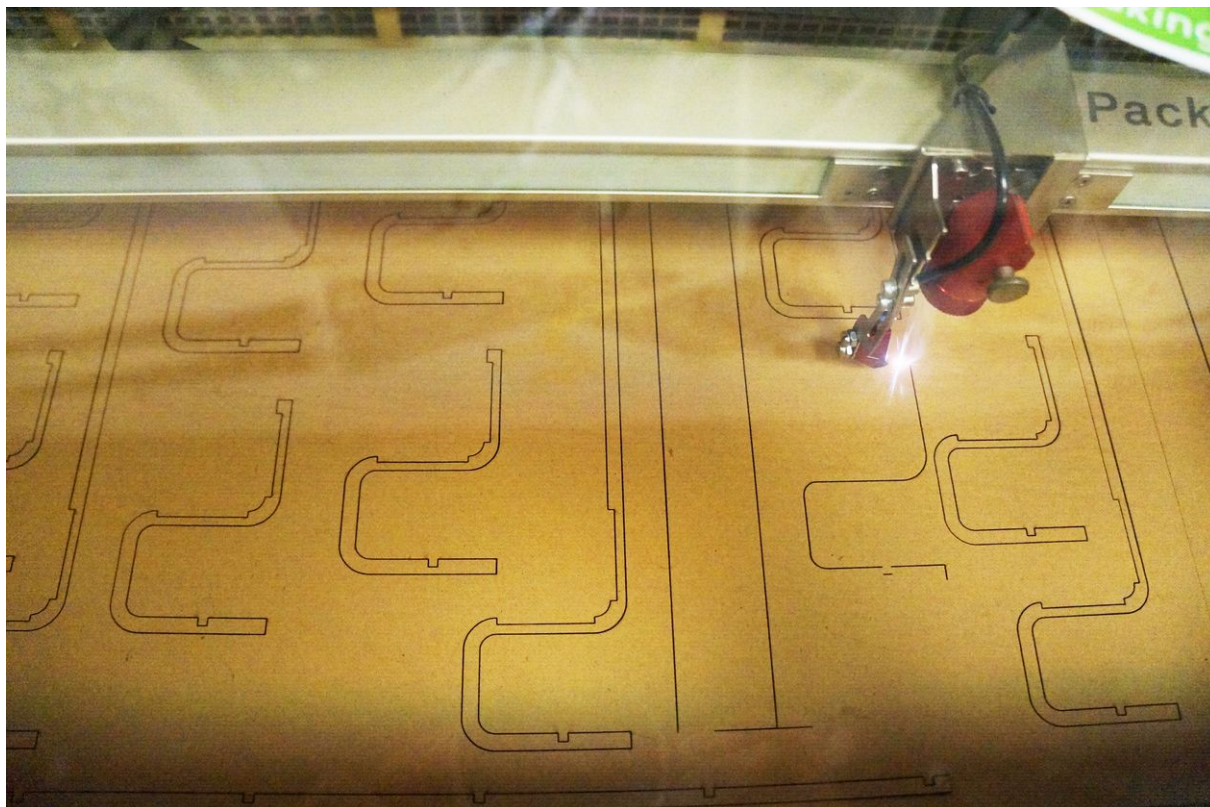


Fonte: a autora

Dessa forma, a morfologia dos artefatos seguiram tanto o material quanto o uso da cortadora a laser, com dimensões em escala reduzida, forma dos elementos de configuração e tipos de encaixe próprios para a produção em fabricação digital cortada a laser.

Apesar de disponíveis no local, nenhuma equipe utilizou a impressora 3D ou a biblioteca de sensores e eletrônicos: a primeira, alegando-se um trabalho de modelagem em 3 dimensões mais dificultoso, bem como uma produção bem mais demorada com esta ferramenta de produção. O segundo, pela falta de expertise em desenvolvimento computacional e eletrônica básica pela maioria dos participantes da maratona, uma vez que quase 3/4 destes consistiram em profissionais ou estudantes dos cursos de Arquitetura e Urbanismo e Design, com a presença de apenas 2 participantes da área de Computação.

Figura 36 – Uso da máquina de corte a laser para produção de um protótipo



Fonte: a autora

Quanto à categoria *complexidade*, foram observadas as funcionalidades, aplicações e modos de integração entre os aspectos físicos e digitais das soluções propostas. Foram estas:

- (i) Grupo 1 – Via Expressa Cidadã: totem de auto-atendimento para estações de transporte de massa nas modalidades ônibus e metrô, contendo acesso a alguns serviços simplificados (como recarga de créditos no cartão de transporte, pagamento de conta de luz, registro de boletim de ocorrência, entre outros) do Expresso Cidadão, programa do Governo do Estado de Pernambuco que reúne órgãos públicos federais, estaduais e municipais para oferecer serviços de atendimento ao cidadão em um só local, como centros comerciais (Fig. 37);
- (ii) Grupo 2 – Parada Conectada: parada lúdica (abrigo) para transporte de massa na modalidade ônibus, com totem de entretenimento para cidadãos em espera do transporte, com possibilidades de jogos digitais e interações informativas sobre locais da cidade, estabelecendo uma relação entre cidadãos e o espaço público não só como um espaço de espera, mas como de identidade urbana (Fig. 38);
- (iii) Grupo 3 – Parada Viva: parada (abrigo) paramétrica e giratória para transporte de massa na modalidade ônibus, com placas de geração e armazenamento de energia fotovoltaica e

totem para fornecimento de serviços como acesso à conectividade (wi-fi), assistente personalizado, dados e informações georreferenciadas sobre linhas de ônibus e serviços públicos na proximidade, entre outros (Fig. 39);

(iv) Grupo 4 – APé: franquia de locação de parklets móveis para eventos e estabelecimentos comerciais, substituindo vagas públicas para estacionamento de veículos motorizados em locais temporários para permanência de pessoas a pé, com assentos e sombreamentos, mesas para consumo, redes para descanso, vegetação e equipamentos como paraciclos, dentre outros atrativos e funcionalidades (Fig. 40).

Figura 37 – Artefato Via Expressa Cidadã



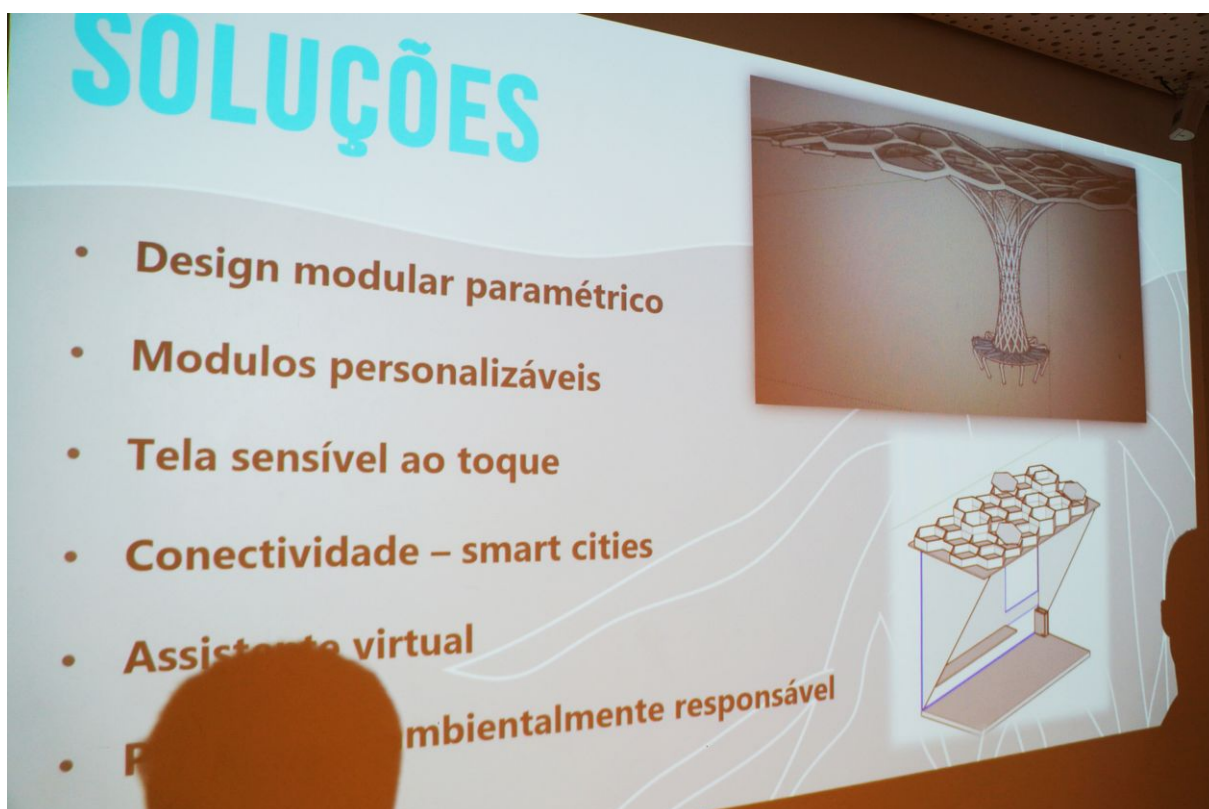
Fonte: a autora

Figura 38 – Artefato Parada Conectada

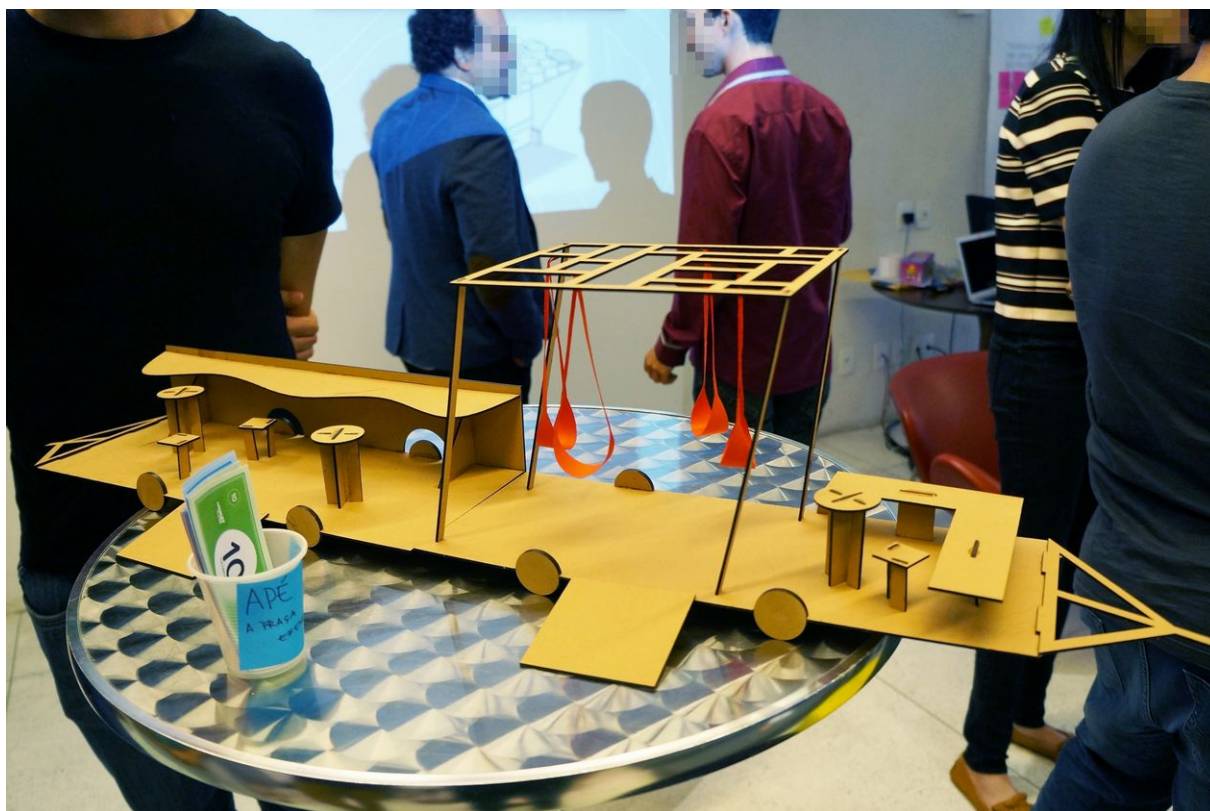


Fonte: a autora

Figura 39 – Artefato Parada Viva



Fonte: a autora

Figura 40 – Artefato APé

Fonte: a autora

Com a observação da maratona UK-Recife Tech and Cities, foi possível perceber que apesar de todos os artefatos propostos indicarem funcionalidades digitais, apenas 1 grupo (Grupo 1) entregou um artefato prototípico que continha elementos de programação computacional desenvolvidos, sendo este grupo o que detinha 2 pessoas oriundas da área de Ciência da Computação. Neste sentido, 2 dos demais grupos (Grupos 2 e 4) apenas produziram artefatos unicamente físicos, sem componentes digitais em seus elementos de configuração, possuindo majoritariamente pessoas de Arquitetura e Urbanismo e Design dentre seus participantes. Já o Grupo 3, que continha pessoas de formações mais diversas e distantes dos universos físico e digital, como áreas de Direito e Jornalismo, apenas entregou um arquivo para apresentação visual de sua solução, sem prototipação física ou digital.

Assim, foi percebido que o equilíbrio entre participantes de áreas tecnológicas e não-tecnológicas seria essencial para a realização do estudo de caso, para atingir e devidamente mensurar todas as potencialidades morfológicas e funcionais dos artefatos prototípicos a serem desenvolvidos.

5.1.3 Caso observado: Makeathon Fab City

A partir dos achados na observação do caso piloto Hackathon Playtown Recife e da validação das categorias de análise no caso teste UK-Recife Tech and Cities, foi organizado o estudo de caso desta pesquisa: a Makeathon Fab City (Fig. 41). Esta makeathon consistiu numa maratona de co-criação de objetos urbanos do evento Virada Maker, unindo pessoas dos universos maker e hacker para prototipar em, 48 horas, objetos físico-digitais para solução de problemas urbanos e melhoria da qualidade de vida nas cidades. A Makeathon Fab City foi realizada entre os dias 27 e 29 de janeiro de 2017, no centro comercial Paço Alfândega localizado no Bairro do Recife, com organização do Fab Lab Recife e apoio da FINEP.

Figura 41 – Arena da Makeathon Fab City



Fonte: a autora

Dentre as principais características da Makeathon Fab City, para um maior controle das variáveis da pesquisa, encontraram-se: (i) inscrição gratuita, para não haver impedância financeira e promover um melhor mapeamento das pessoas naturalmente atraídas a participar do evento; (ii) equidade na participação de pessoas relativas ao universo físico (experiência em projeto de produto, modelagem, trabalhos manuais, entre outros) e universo digital

(experiência em programação, eletrônica, robótica e congêneres), com separação de vagas no processo de inscrição; (iii) formação livre dos grupos pelos próprios participantes, orientando apenas haver pessoas dos universos físico e digital em cada grupo; (iv) metodologias livres de ideação e prototipação, para observação do repertório individual, modos de conexão entre disciplinas e troca de saberes entre participantes de um grupo; (v) disponibilização de ampla gama de insumos e máquinas de fabricação digital, para observação das ferramentas mais utilizadas em eventos colaborativos limitados por tempo e seus rebatimentos na forma e na função dos artefatos prototipados.

Dessa forma, como composição total da participação desta maratona, tivemos 1 organizadora geral; 22 participantes divididos em 2 grupos de 5 pessoas e 2 grupos de 6 pessoas; 8 mentorias técnicas, sendo 4 mentores de áreas do universo físico (Arquitetura e Urbanismo, Design e Artes Plásticas e Visuais) e 4 mentores do universo digital (Programação Computacional, sendo 3 mulheres mentoras); 2 gurus técnicos em fabricação digital, para auxílio no uso das máquinas; 4 voluntários para auxílio na logística e organização do evento e 4 jurados, sendo 1 representante de gerações nativas digitais, estudante de Ensino Médio.

Ao início da maratona, foram realizadas palestras de imersão para nivelamento dos participantes provenientes das mais diversas áreas, familiarizando uns aos outros com conceitos que seriam trabalhados ao longo do evento, tendo as seguintes temáticas: o Movimento Urban Prototyping; Prototipagem eletrônica e gambiarras; Placemaking e participação cidadã; Hackathons e métodos ágeis. As informações gerais e orientações passadas aos participantes podem ser melhor conferidas no apêndice deste trabalho.

Ao total, foram produzidos 4 diferentes artefatos prototípicos, com distintas formas, funções e temáticas relativas a problemas urbanos, sendo eles:

- (i) Artefato 1 – City View: um sistema de câmeras acopladas que transforma os ônibus da cidade em agentes de mapeamento das calçadas por meio de tecnologias de Inteligência Artificial, *Machine Learning* e Visão Computacional, automatizando a fiscalização da condição dos passeios públicos da cidade e estimulando, assim, o transporte ativo pela modalidade a pé;
- (ii) Artefato 2 – Arredor: um abrigo sinestésico para estímulo à contemplação de espaços inutilizados ou subutilizados das cidades (do conceito urbanístico *Loose Spaces*), através do

uso de tecnologias sensíveis que aproximam usuários de abrigos alocados em diferentes regiões com características semelhantes de subutilização, convidando-os a caminhar de um ponto a outro;

(iii) Artefato 3 – Rufus: um artefato de *DIY Urbanism* (Urbanismo Hacker ou Faça-Você-Mesmo), de cidadão para cidadão, para o compartilhamento sonoro livre dos mais diversos tipos de conteúdo e informação sobre a História pública, ou histórias particulares, de locais específicos da cidade, estimulando a criação ou fortalecimento de relações afetivas com o espaço urbano;

(iv) Artefato 4 – Recixo: uma lixeira sensível e inteligente destinada a estações de transporte de massa como ônibus e metrô e ativada pelo cartão de bilhetagem eletrônica do usuário, que incentiva o descarte correto do pequeno lixo seco (como garrafas de água mineral descartáveis e sacos de pipoca) ao trocá-lo por créditos no próprio sistema de bilhetagem eletrônica do transporte público.

Diante disso, na subseção a seguir, serão apresentados e detalhados os resultados a partir da observação de cada categoria de análise desta dissertação.

5.2 Resultados da observação

Os resultados preliminares da análise do caso observado Makeathon Fab City serão aqui apresentados separadamente, por cada categoria analítica anteriormente disposta na Seção 3, da Fundamentação Teórica — (i) Diversidade, (ii) Disciplinaridade (iii) Fabricabilidade e (iv) Complexidade. Os critérios de análise seguem o disposto nos Quadros 13, 14, 15 e 16 da anterior Seção 4, dos Pressupostos Metodológicos. Já a síntese, comparação e discussão destes resultados serão realizadas na seguinte Seção 6 desta dissertação, por ocasião da conclusão deste trabalho.

(i) Diversidade

Na categoria *diversidade*, foram observadas 4 características de composição de cada equipe: a identidade de gênero, a idade e área do conhecimento, que juntas compõe a análise de diversidade social de Briscoe e Mulligan (2014) apresentada na Seção 3, da Fundamentação teórica, além do time indicado na inscrição, se Físico ou Digital. Os resultados podem ser observados nos Quadros 18, 19, 20 e 21 a seguir.

Quadro 18 – Diversidade social do Grupo 1 na Makeathon Fab City

PARTICIPANTE	IDADE	ÁREA DO CONHECIMENTO	ID. DE GÊNERO	TIME
01	31	Arquitetura e Urbanismo	Homem	Físico
02	19	Publicidade e Propaganda	Homem	Físico
03	20	Engenharia da Computação	Homem	Digital
04	26	Ciência da Computação	Homem	Digital
05	30	Gestão da Informação	Homem	Digital
06	18	Ensino Técnico em Eletrônica	Homem	Digital

Fonte: a autora

Quadro 19 – Diversidade social do Grupo 2 na Makeathon Fab City

PARTICIPANTE	IDADE	ÁREA DO CONHECIMENTO	ID. DE GÊNERO	TIME
01	20	Ciência da Computação	Homem	Digital
02	21	Engenharia Civil	Homem	Físico
03	22	Artes Visuais	Homem	Físico
04	29	Design	Homem	Físico
05	33	Design	Mulher	Físico

Fonte: a autora

Quadro 20 – Diversidade social do Grupo 3 na Makeathon Fab City

PARTICIPANTE	IDADE	ÁREA DO CONHECIMENTO	ID. DE GÊNERO	TIME
01	22	Design	Mulher	Físico
02	21	Design	Mulher	Físico
03	20	Arquitetura e Urbanismo	Mulher	Físico
04	22	Ciência Política	Mulher	Físico
05	23	Engenharia da Computação	Homem	Digital
06	22	Engenharia Eletrônica	Homem	Digital

Fonte: a autora

Quadro 21 – Diversidade social do Grupo 4 na Makeathon Fab City

PARTICIPANTE	IDADE	ÁREA DO CONHECIMENTO	ID. DE GÊNERO	TIME
01	20	Engenharia de Automação e Controle	Homem	Digital
02	20	Engenharia da Computação	Homem	Digital
03	18	Ensino Médio	Homem	Digital
04	22	Design	Homem	Físico
05	25	Design	Não-binária	Físico

Fonte: a autora

De modo geral na maratona, dentre 22 participantes, 12 foram inscritos como do Time Físico e 10 foram inscritos como do Time Digital, sendo este com duas ausências no dia do evento. Ainda que não equitativo de modo exato, houve um certo balanceamento entre ambos os times quando comparado com os dois casos anteriormente observados, mostrando uma boa diversidade disciplinar com equilíbrio tecnológico e não-tecnológico.

Já na questão de identidade de gênero, 16 participantes determinaram-se homens (72,7%), 5 participantes foram auto-determinadas mulheres (22,7%) e 1 participante auto-determinou-se uma pessoa não-binária (4,5%). Assim, como um evento da área de tecnologia, a Makeathon Fab City apontou indícios de possíveis correlações deste tipo de evento como sendo característico de maioria masculina, que trata-se de um cenário comum em eventos colaborativos limitados por tempo como hackathons, makeathons e congêneres.

Quanto à etariedade, de acordo com as faixas etárias pesquisadas por Briscoe e Mulligan (2014) e as classificação geracionais de McCrindle (2010), sendo elas 18-24 anos (Geração Z), 25-34 anos (Geração Y) e 35-54 anos (Geração X), a maratona como um todo apresentou 16 participantes na faixa de 18-24 anos (22,7%), 6 participantes na faixa entre 25-34 anos (27,2%) e nenhum participante na faixa etária entre 35-54 anos, confirmando tratar-se de um fenômeno das gerações ditas digitais, uma vez que a GenX é considerada uma migrante digital que constitui a última geração social a ter vivenciado de modo consciente o mundo analógico, conforme disposto na Seção 2 desta dissertação, da Contextualização do Objeto.

Analisando grupo a grupo, observa-se configurações distintas do grau de diversidade social nesta maratona-objeto. Utilizando o disposto na subseção 4.2 desta dissertação, da metodologia analítica e critérios de análise — em especial o Quadro 13 (Nivelamento dos critérios de análise da categoria Diversidade), caracterizamos cada grupo isoladamente, conforme visto a seguir.

O Grupo 1, com 6 participantes homens, não apresentou diversidade de gênero. Com 3 participantes na faixa de 18-24 anos e 3 participantes na de 25-34 anos, apresentou diversidade etária. Por fim, com 4 participantes do time Digital e 2 participantes do time Físico, também apresentou diversidade não-tecnológica. Dessa forma, na categoria diversidade, o Grupo 1 atingiu o *Nível 2 – A composição de integrantes do grupo apresentou*

dois aspectos de diversidade social, a partir da inclusão de gênero, etária e/ou não-tecnológica.

O Grupo 2, por sua vez, com 4 participantes homens e a presença de 1 mulher, apresentou diversidade de gênero. Com 3 participantes na faixa de 18-24 anos e 2 participantes na de 25-34 anos, apresentou diversidade etária. Já com 4 participantes do time Físico e 1 participante do time Digital, também apresentou diversidade não-tecnológica. Dessa forma, na categoria diversidade, o Grupo 1 atingiu o *Nível 3 – A composição de integrantes do grupo apresentou os três aspectos de diversidade social, com inclusão de gênero, etária e não-tecnológica.*

O Grupo 3, com 2 participantes homens e 4 participantes mulheres apresentou diversidade de gênero. Com todos os 6 participantes na faixa de 18-24 anos, não apresentou diversidade etária. Já com 4 participantes do time Físico e 2 participantes do time Digital, apresentou diversidade não-tecnológica. Dessa forma, na categoria diversidade, o Grupo 3 atingiu o *Nível 2 – A composição de integrantes do grupo apresentou dois aspectos de diversidade social, a partir da inclusão de gênero, etária e/ou não-tecnológica.*

Por fim, o Grupo 4, com 4 participantes homens e 1 pessoa não-binária apresentou diversidade de gênero. Com 4 participantes na faixa de 18-24 anos e 1 participante na de 25-34 anos, apresentou diversidade etária. Já com 2 participantes do time Físico e 3 participantes do time Digital, também apresentou diversidade não-tecnológica. Dessa forma, na categoria diversidade, o Grupo 4 atingiu o *Nível 3 – A composição de integrantes do grupo apresentou os três aspectos de diversidade social, com inclusão de gênero, etária e não-tecnológica.*

(i) Disciplinaridade

Aqui, será analisado o nivelamento gradativo para a categoria *disciplinaridade*, conforme o disposto no Quadro 14 desta dissertação, apresentado na Seção 4, dos Pressupostos Metodológicos, identificando condições e aspectos de *multidisciplinaridade*, *interdisciplinaridade* e *transdisciplinaridade* dispostos na Seção 3, da Fundamentação Teórica.

Para tanto, foram considerados as dinâmicas, técnicas e processos criativos utilizados no ato ideativo, bem como as atividades de desenvolvimento e prototipação dos artefatos em cada grupo. Isto apenas foi possível por meio da liberdade de escolha de cada grupo, não

sendo previamente determinada metodologias ou técnicas a serem utilizadas, apenas fases livres de imersão, ideação e prototipação das soluções tecnológicas (conforme cronograma e marcos temporais dispostos no Apêndice A deste trabalho).

De modo geral, grupos em desequilíbrio de algum aspecto de diversidade (gênero, faixa etária ou não-tecnológica) apresentaram momentos de isolamento do(s) participante(s) em minoria (Fig. 42), criando “ilhas epistemológicas” de suas atividades ou conhecimentos disciplinares, enquanto grupos mais heterogêneos e equilibrados apresentaram dinâmicas de trabalho mais integradas e com cooperação e trocas disciplinares mais intensas (Fig. 43).

Figura 42 – Momentos de isolamento de representações minoritárias nos grupos



Fonte: a autora

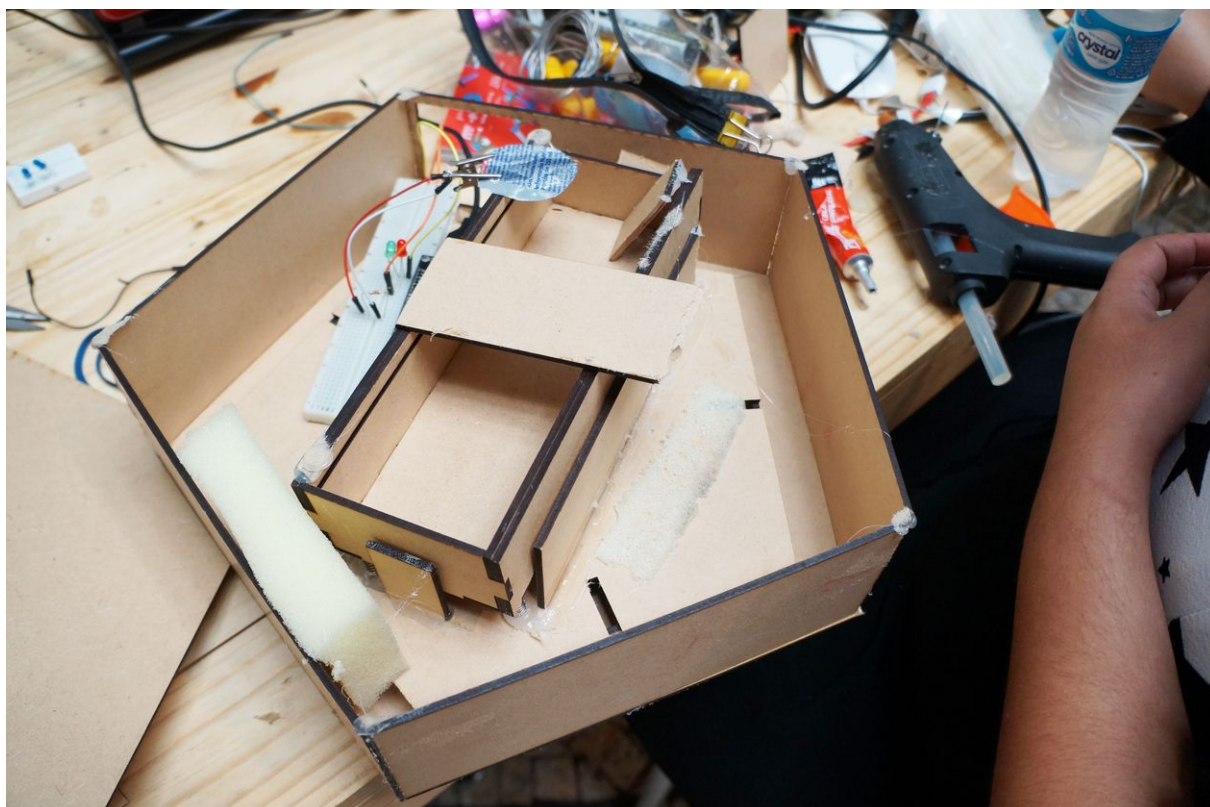
Ainda, foi percebido que tais momentos de extremos de isolamento ou interconexão disciplinar apresentarem-se na fase de prototipação, seja da parte física (Fig. 44), da parte eletrônica (Fig. 45) ou de programação computacional (Fig. 46), enquanto as fases anteriores de imersão e ideação mostrara-se mais constantes e horizontais entre os participantes.

Figura 43 – Momentos de trocas disciplinares em grupos de composição heterogênea



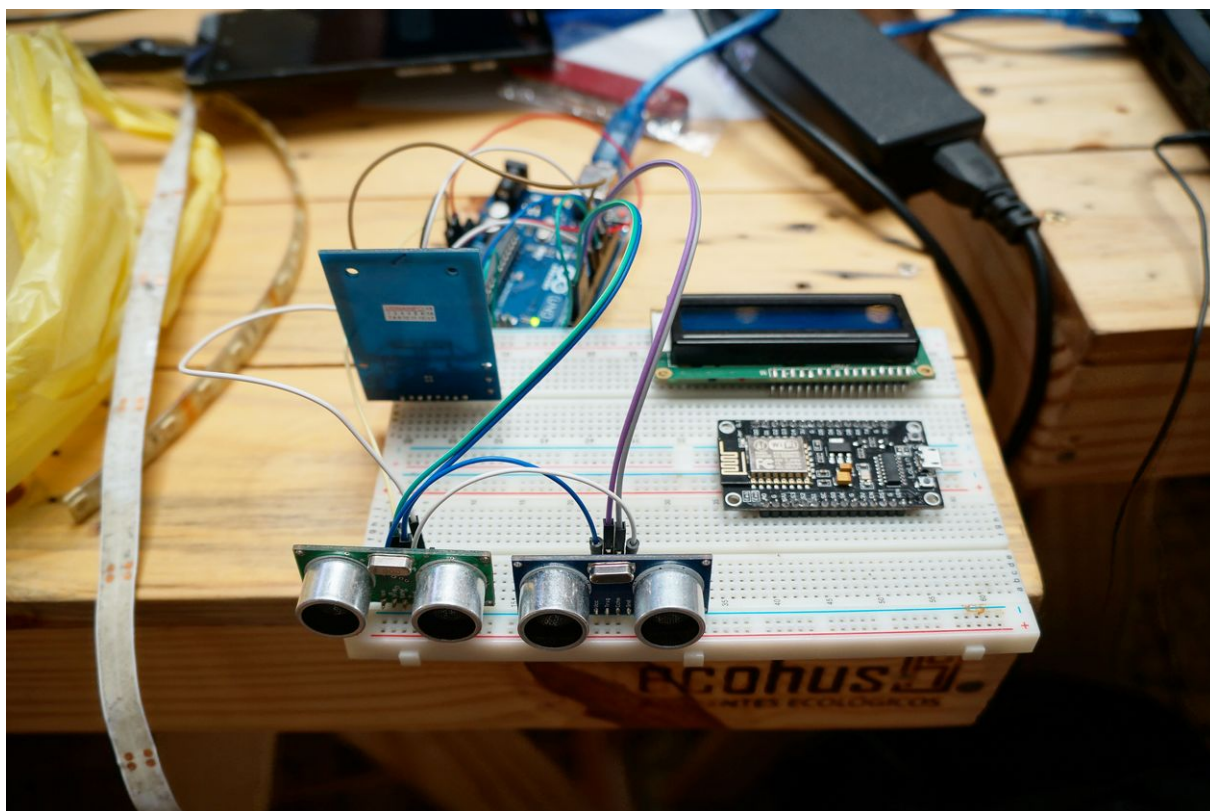
Fonte: a autora

Figura 44 – Prototipação da parte física de um artefato



Fonte: a autora

Figura 45 – Prototipação da parte eletrônica de um artefato



Fonte: a autora

Figura 46 – Prototipação da programação computacional de um artefato



Fonte: a autora

Isoladamente, observando o Grupo 1, este apresentou uma predominância de participantes do time Digital, com ênfase em áreas do conhecimento afins à Computação. Na ideação e seleção da temática a ser trabalhada pelo grupo, foram utilizados 3 parâmetros — desejável, factível e viável — trazidos ao grupo por participantes da área de Computação, com auxílio de planilha eletrônica para atribuição de pontos (Fig. 42). Na fase de prototipação da solução trabalhada no tema de maior pontuação (calçada), houve uma nítida divisão de participantes dos times Físico e Digital, não havendo processos de interação, compartilhamento ou transferência de conhecimentos entre os participantes provenientes de Arquitetura e Urbanismo e Publicidade e Propaganda, que assumiram o desenvolvimento da parte física do protótipo, enquanto participantes das áreas de Computação e Eletrônica dedicaram-se à programação do artefato. Nesse momento, inclusive, houve separação física do grupo. Dessa forma, foi identificado um processo de trabalho multidisciplinar, que consiste na atuação dependente dos limites de seus papéis e conhecimentos individuais, sem cooperação em outras atividade. Assim, na presente categoria analítica, o Grupo 1 atingiu o *Nível 1 – O compartilhamento de conhecimentos disciplinares individuais no processo criativo do grupo apresentou aspectos de multidisciplinaridade*.

Figura 47 – Dinâmica de ideação do Grupo 1

	DESEJAVEL	FACTIVEL	VIAVEL
jukebox	3	4	3
historia	4	3	5
calçada	4	4	4
academia	3	5	5
estádio	5	4	3

	DESEJAVEL	FACTIVEL	VIAVEL
jukebox	4	5	4
historia	5	3?	4
calçada	5	4	5
academia	4	5	4
estádio	4	4	3

Fonte: a autora

No Grupo 2, foi observada uma predominância disciplinar de áreas do conhecimento do mundo Físico, com apenas 1 representante do mundo Digital. O processo de imersão e ideação foi bastante horizontal entre os participantes, sem limites de conhecimento disciplinar, no qual o grupo criou sua própria metodologia de trabalho, que denominaram Bricolagem (Fig. 48). No entanto, na fase de prototipação, mais uma vez o trabalho mostrou-se segmentado e com fortes divisões entre o participante proveniente da área de Computação e os demais participantes do grupo, todos de áreas não-tecnológicas atentos à prototipação da parte física do artefato. Este fato acabou influenciando a morfologia do artefato prototípico, que não integrou os aspectos físicos e digitais no protótipo, permanecendo separados fisicamente. Dessa forma, na categoria disciplinaridade, o Grupo 1 atingiu o *Nível 1 – O compartilhamento de conhecimentos disciplinares individuais no processo criativo do grupo apresentou aspectos de multidisciplinaridade*.

Figura 48 – Dinâmica Bricolagem criada pelo Grupo 2



Fonte: a autora

Já no Grupo 3, com uma representatividade maior do time Digital com 2 participantes, além de participantes de Design e Arquitetura e Urbanismo já familiarizados com eventos do tipo hackathon — e até makeathon, o processo de criação foi bastante horizontal em todas as

intensidade e em situações isoladas, no Grupo 4 também houve compartilhamento de saberes e trocas transdisciplinares, bem como aplicação de novos conhecimentos adquiridos pelo compartilhamento entre participantes do grupo e que transcenderam suas áreas de formação. O Grupo 4, portanto, atingiu o *Nível 3 - O compartilhamento de conhecimentos disciplinares individuais no processo criativo da equipe apresentou aspectos de transdisciplinaridade.*

Figura 50 – Auxílio de mentores de design para a ideação no Grupo 4



Fonte: a autora

(iii) Fabricabilidade

O nivelamento gradativo da categoria *fabricabilidade* foi observado de acordo com as técnicas de fabricação intrínsecas aos artefatos desenvolvidos pelos grupos, conforme o disposto no Quadro 15 apresentado na anterior Seção 4, dos Pressupostos Metodológicos. Como pertencente à dimensão do *produto*, a categoria fabricabilidade considera características da morfologia e materialidade do artefato, possuindo relação direta com o processo de fabricação por meio de manufatura avançada. Ou seja, a máquina ou ferramenta de fabricação digital utilizada, bem como os insumos que a elas cabem, acabam por incidir na forma do produto desenvolvido.

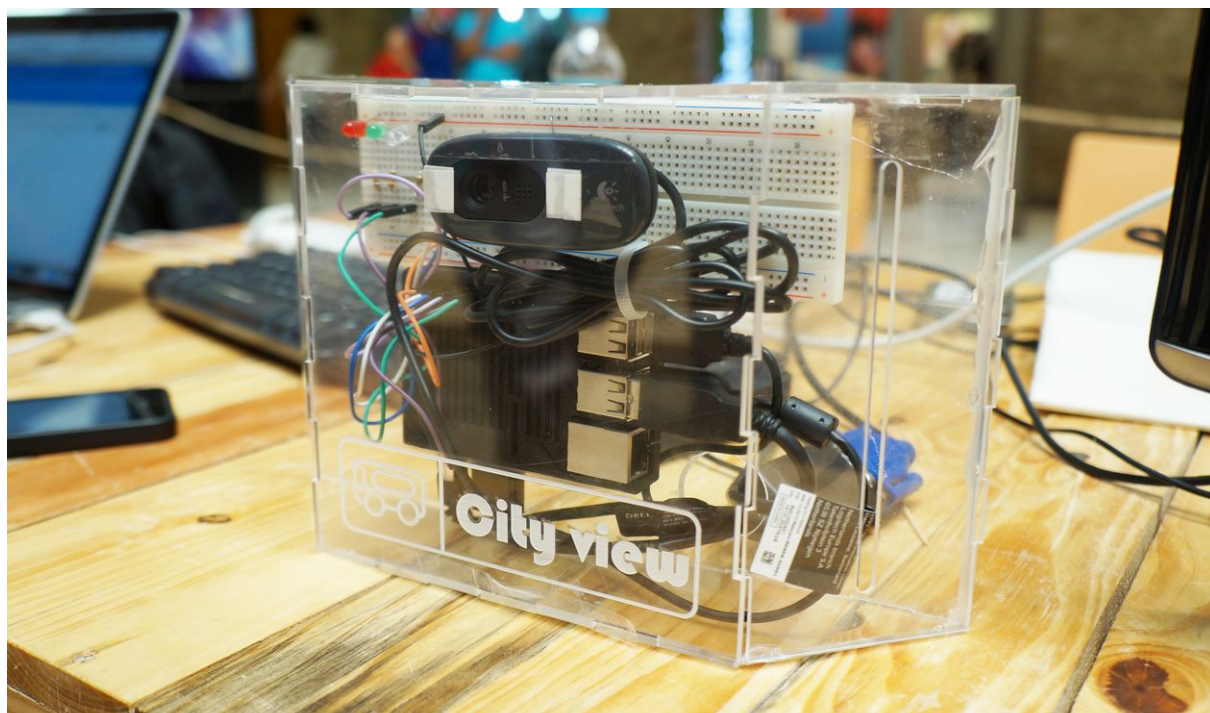
Assim, a Makeathon Fab City disponibilizou a todos os grupos insumos diversos, como madeira, acrílico, filamentos para impressão 3D, diferentes tecidos, massa de modelar, papéis especiais, entre outros. Dentre as máquinas e ferramentas de fabricação digital, o espaço maker do Fab Lab Recife — local de prototipação da maratona, dispõe de cortadora a laser, cortadora de vinil, termoformadora a vácuo, fresadora de precisão, fresadora CNC, bancada de sensores e kits eletrônicos, além das mais diversas ferramentas manuais e elétricas como serras, microrretífica, entre outras.

Iniciando por analisar o Artefato 1 do Grupo 1, o City View (Fig. 51), a parte física do produto foi projetada para o acoplamento aerodinâmico na lateral externa dos ônibus, com carcaça camuflada para aplicação do padrão cromático das empresas concessionárias ou do sistema de transporte público, possuindo um design escamoteável para acoplar-se em outros veículos como carros de passeio ou bicicletas. O protótipo funcional primeiramente foi produzido com processo de termoformagem a vácuo, assumindo formas arredondadas mais próximas a um produto piloto, mas devido à alta precisão da técnica e transmissão da textura do molde em papelão para o artefato final, o grupo decidiu por redesenhar e produzir novamente o artefato com corte a laser e acrílico translúcido. Assim, a forma foi adaptada para tal técnica, assumindo apenas características suficientemente funcionais. Ao total, o Artefato 1 utilizou corte a laser e eletrônica básica, com uso de acrílico translúcido, minicomputador Raspberry Pi, webcam, placa protoboard, luzes LED e fios jumper. Dessa forma, Artefato 1 City View ao expor técnicas, máquinas ou ferramentas de fabricação digital que requerem níveis básicos de conhecimento em softwares de desenho vetorial planificado ou hardwares de produção rapidamente dominados com instruções básicas, atingiu o *Nível 2 - O artefato apresentado expõe técnicas, máquinas ou ferramentas básicas de fabricação digital, como corte a laser, termoformagem a vácuo, eletrônica básica, entre outras.*

Já o projeto físico do Artefato 2, Arredor (Fig. 52), foi criado sob a forma de pseudópode com reentrâncias e saliências que desconstroem o sentido de “estar” e “não-estar”, e integra-se à paisagem de modo permeabilizado através do uso de elementos vazados (cobogós), contando com assentos do tipo *chaise* para contemplação do espaço. O protótipo Lo-Fi foi primeiramente produzido com massa de modelar, no entanto, foi novamente produzido um protótipo Hi-Fi com uso de madeira MDF, técnica de corte a laser e eletrônica básica. Ao total, o Artefato 2 ainda utilizou um módulo wi-fi Node MCU, webcam, sensor de som, motor DC, buzzer e fios jumper. Assim, o Artefato 2 também atingiu o *Nível 2*

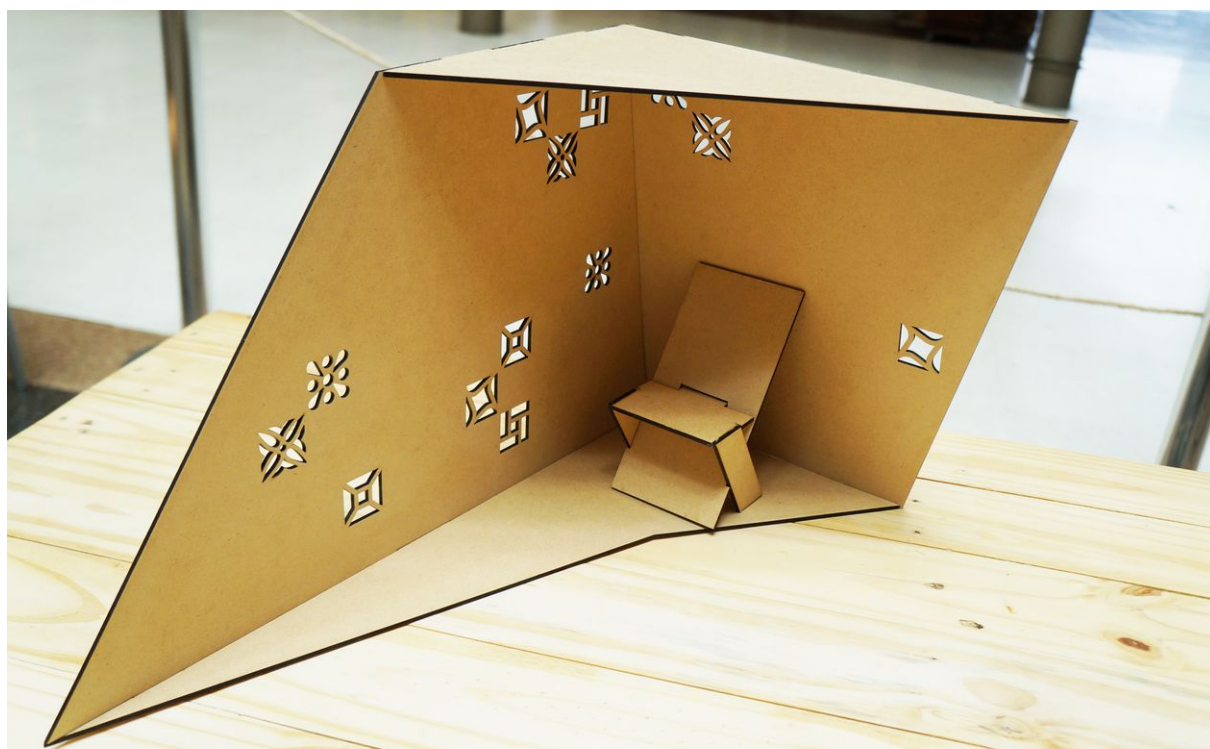
- O artefato apresentado expõe técnicas, máquinas ou ferramentas básicas de fabricação digital, como corte a laser, termoformagem a vácuo, eletrônica básica, entre outras.

Figura 51 – Artefato City View



Fonte: a autora

Figura 52 – Artefato Arredor



Fonte: a autora

Por sua vez, no Artefato 3 Rufus (Fig. 53), do Grupo 3, que transmite histórias, músicas e sons deixados pelos próprios cidadãos em espaços públicos da cidade, o design da parte física foi projetado para ser bastante simples e poder ser replicado com materiais baratos e de fácil aquisição. Todo o projeto físico e digital é disponibilizado *Open Source* (código aberto) e pode ser modificado e hackeável, pensando também na inclusão de pessoas com deficiência auditiva ao adicionar um *QR Code* que leva a uma página com conteúdo de texto. Assim, o Artefato 3 foi produzido com madeira MDF e corte a laser, contando ainda com plataforma Arduino, placa protoboard módulo MP3, mini auto-falante, lâmina de alumínio de lata de bebida e fios jumper. Portanto, o Artefato 3 também atingiu o atingiu o *Nível 2 - O artefato apresentado expõe técnicas, máquinas ou ferramentas básicas de fabricação digital, como corte a laser, termoformagem a vácuo, eletrônica básica, entre outras.*

Figura 53 – Artefato Rufus



Fonte: a autora

Por fim, o Artefato 4 Recixo, do Grupo 4, consistiu numa lixeira especial que teve seu design físico projetado como um sistema que elimina a necessidade de sacos plásticos e possui uma abertura inferior pivotante e inclinada, que evita o espalhamento e otimiza a coleta de retirada. Sua produção utilizou madeira MDF pintada, técnica de corte a laser, peça de acrílico para visor, plataforma Arduino, placa protoboard, leitor RFID por radiofrequência,

módulo wi-fi para IoT ESP 8266, sensores de presença, fonte 12 volts e fios jumper. Dessa forma, por também não utilizar técnicas que necessitam de conhecimentos mais avançados de modelagem tridimensional ou operações mais sofisticadas para a sua produção, como produtos de impressão 3D, fresadora CNC, fresadora de precisão, entre outras, o Artefato 4 também atingiu o atingiu o *Nível 2 - O artefato apresentado expõe técnicas, máquinas ou ferramentas básicas de fabricação digital, como corte a laser, termoformagem a vácuo, eletrônica básica, entre outras.*

Figura 54 – Artefato Recixo



Fonte: a autora

(iv) Complexidade

O nivelamento disposto para a categoria *complexidade* foi caracterizado de acordo com o Quadro 16, apresentado na Seção 4 dos Pressupostos Metodológicos, observando características intrínsecas ao artefato diante de sua funcionalidade. De modo geral, foram disponibilizados aos grupos diversos componentes de eletrônica básica, como módulo wi-fi ESP8266 Node MCU, plataforma Arduíno, atuadores e sensores diversos como de presença, sonoro, pressão, umidade, entre outros, placas protoboard, fios jumper, dentre outras alternativas para prototipação de funções híbridas físico-digitais diversificadas ao artefato prototípico desenvolvido na maratona.

Diante disso, no Artefato 1 (City View), as câmeras acopladas nas laterais de ônibus funcionam com os conceitos de Inteligência Artificial e *Data Science* para análise e processamento de grandes massas de dados, enviando fotografias sistemáticas das calçadas para um banco acessado pelos usuários por meio de um aplicativo, onde podem comparar duas fotos randômicas e avaliar as melhores condições de manutenção. Dessa forma, um algoritmo de *Machine Learning* aprende interativamente a partir dos cálculos anteriores da avaliação dos usuários, e conforme são expostos novos dados de avaliação, ele é capaz de adaptar-se de forma independente para produzir decisões e resultados confiáveis a partir de Visão Computacional, automatizando o desenvolvimento de modelos analíticos que apontam ao poder público as calçadas que mais precisam de intervenção. Assim, na categoria complexidade, o Artefato 1 atingiu o *Nível 3 - O artefato apresentado possui características híbridas físico-digitais conectadas em seus elementos de configuração*.

Já no Artefato 2 (Arredor), em sua funcionalidade há o uso de tecnologias de sinestesia como sensores de luminosidade e de temperatura, atuadores e motores para emissão de luzes, sons e vibrações, para que através da conexão entre todos os abrigos disponibilizados em pontos da cidade, um usuário de um abrigo Arredor possa enviar sentimentos e sensações de sua contemplação do espaço ao usuário de outro Arredor em tempo real, atraindo pessoas de gerações nativas digitais a locais da cidade que elas não conhecem ou não utilizariam. Assim, o Artefato 2 também atingiu o *Nível 3 - O artefato apresentado possui características híbridas físico-digitais conectadas em seus elementos de configuração*.

No Artefato 3 (Rufus), sua funcionalidade permite a criação de interação emocional entre cidadãos moradores e usuários de diversos bairros, tornando tal interação possível através de um sensor de pressão e toque, que por meio de caixas de som embutidas aciona um conteúdo em áudio deixado pelo cidadão que instalou o Rufus no local. Assim, histórias, músicas, intervenções e curiosidades sobre o local são passadas de uma pessoa a outra, ampliando a experiência no local. Como anteriormente explanado, a configuração não apenas morfológica mas também funcional do Artefato 1 foi projetada para ser simples e de fácil replicação, com uso de insumos de baixo custo ou facilidade de aquisição, sendo disponibilizado *Open Source* para ser modificado e hackeado, incluindo ainda, funções de acessibilidade via QR Code e textos escritos para pessoas com deficiência auditiva. Dessa forma, pela característica funcional do artefato manter-se embarcada com funções específicas desempenhadas apenas no próprio hardware desenvolvido, o Artefato 3 atingiu o *Nível 2 - O*

artefato apresentado possui características híbridas físico-digitais embarcadas em seus elementos de configuração.

Por fim, no Artefato 4 (Recixo), objetivando uma economia de 10 milhões de reais ao ano gastos no Recife com limpeza das estações de metrô, sendo 2 milhões somente na área de trilhos devido ao pequeno lixo seco que os usuários jogam no vão ao entrar ou sair do trem, a funcionalidade da lixeira é ativada por um sistema de reconhecimento digital que identifica o usuário no banco de dados do sistema de transporte através da aproximação do bilhete eletrônico, e um sensor que reconhece quando o material é descartado na lixeira, gerando créditos ao usuário no próprio sistema de bilhetagem eletrônica como incentivo ao descarte correto dos resíduos sólidos. Assim, na categoria complexidade, o Artefato 4 atingiu o *Nível 3* - *O artefato apresentado possui características híbridas físico-digitais conectadas em seus elementos de configuração.*

5.3 Sínteses do resultado

Após a descrição e breve análise preliminar de cada categoria aqui apresentada, é possível a elaboração de quadros sinóticos que indicam os resultados de cada Grupo-Artefato. Estes quadros irão auxiliar a comparação e discussão dos resultados na Seção 6 a seguir, da Conclusão desta dissertação. Dessa forma, na elaboração dos Quadros 22, 23, 24 e 25, foram resgatadas as caracterizações de cada nivelamento gradativo, previamente apresentadas na Seção 4, dos Pressupostos Metodológicos.

Quadro 22 – Síntese do resultado do Grupo-Artefato 1

CATEGORIA	NÍVEL	CARACTERIZAÇÃO
Diversidade	2	A composição de integrantes do grupo apresentou dois aspectos de diversidade social, a partir da inclusão de gênero, etária e/ou não-tecnológica
Disciplinaridade	1	O compartilhamento de conhecimentos disciplinares individuais no processo criativo do grupo apresentou aspectos de multidisciplinaridade
Fabricabilidade	2	O artefato apresentado expõe técnicas, máquinas ou ferramentas básicas de fabricação digital, como corte a laser, termoformagem a vácuo, eletrônica básica, entre outras
Complexidade	3	O artefato apresentado possui características híbridas físico-digitais conectadas em seus elementos de configuração

Fonte: a autora

Quadro 23 – Síntese do resultado do Grupo-Artefato 2

CATEGORIA	NÍVEL	CARACTERIZAÇÃO
Diversidade	3	A composição de integrantes do grupo apresentou os três aspectos de diversidade social, com inclusão de gênero, etária e não-tecnológica
Disciplinaridade	1	O compartilhamento de conhecimentos disciplinares individuais no processo criativo do grupo apresentou aspectos de multidisciplinaridade
Fabricabilidade	2	O artefato apresentado expõe técnicas, máquinas ou ferramentas básicas de fabricação digital, como corte a laser, termoformagem a vácuo, eletrônica básica, entre outras
Complexidade	3	O artefato apresentado possui características híbridas físico-digitais conectadas em seus elementos de configuração

Fonte: a autora

Quadro 24 – Síntese do resultado do Grupo-Artefato 3

CATEGORIA	NÍVEL	CARACTERIZAÇÃO
Diversidade	2	A composição de integrantes do grupo apresentou dois aspectos de diversidade social, a partir da inclusão de gênero, etária e/ou não-tecnológica
Disciplinaridade	3	O compartilhamento de conhecimentos disciplinares individuais no processo criativo da equipe apresentou aspectos de transdisciplinaridade
Fabricabilidade	2	O artefato apresentado expõe técnicas, máquinas ou ferramentas básicas de fabricação digital, como corte a laser, termoformagem a vácuo, eletrônica básica, entre outras
Complexidade	2	O artefato apresentado possui características híbridas físico-digitais embarcadas em seus elementos de configuração

Fonte: a autora

Quadro 25 – Síntese do resultado do Grupo-Artefato 4

CATEGORIA	NÍVEL	CARACTERIZAÇÃO
Diversidade	3	A composição de integrantes do grupo apresentou os três aspectos de diversidade social, com inclusão de gênero, etária e não-tecnológica
Disciplinaridade	3	O compartilhamento de conhecimentos disciplinares individuais no processo criativo da equipe apresentou aspectos de transdisciplinaridade
Fabricabilidade	2	O artefato apresentado expõe técnicas, máquinas ou ferramentas básicas de fabricação digital, como corte a laser, termoformagem a vácuo, eletrônica básica, entre outras
Complexidade	3	O artefato apresentado possui características híbridas físico-digitais conectadas em seus elementos de configuração

Fonte: a autora

6 CONCLUSÃO

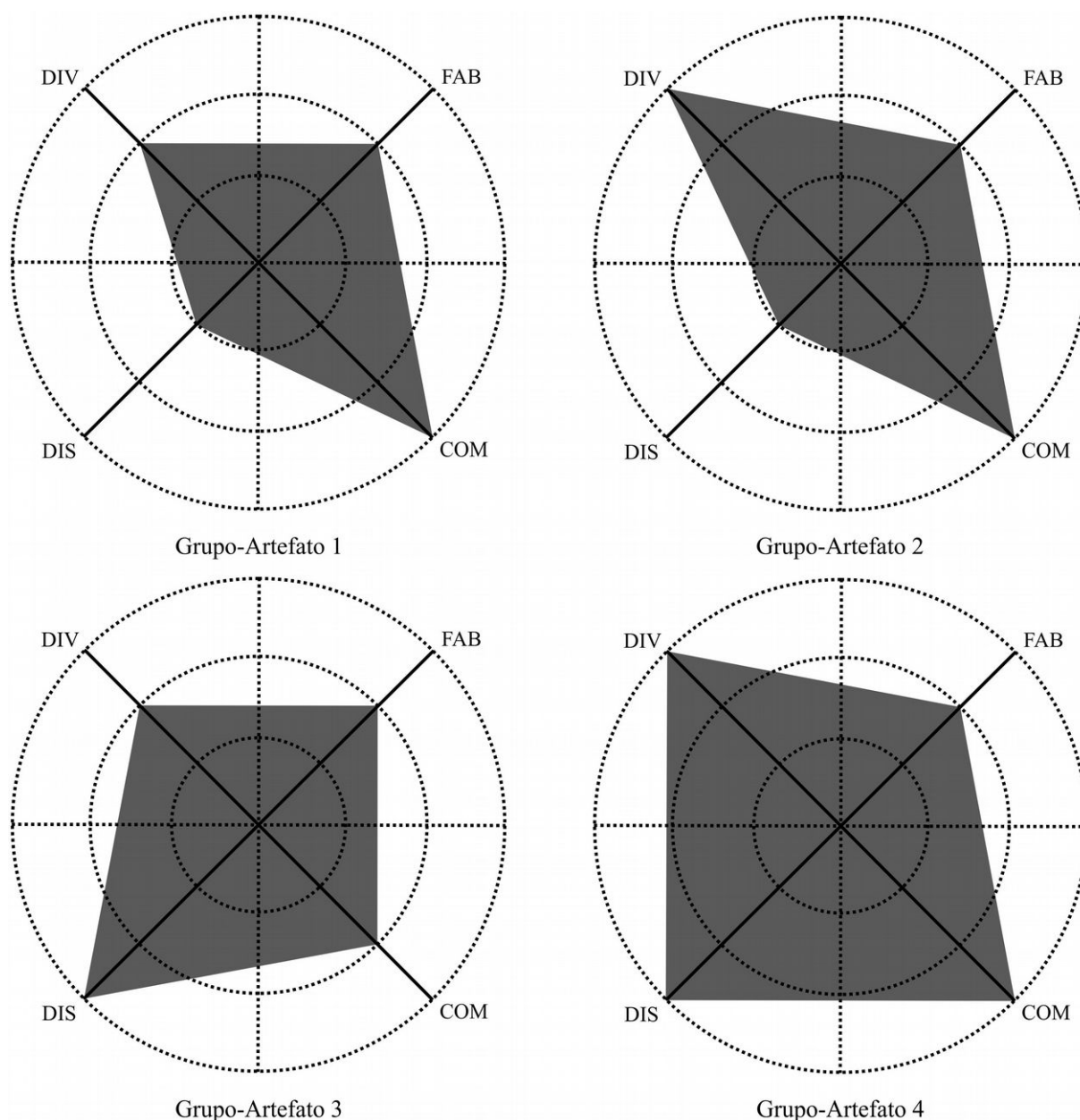
A presente Seção 6 procura apresentar, primeiramente, uma comparação e discussão dos resultados obtidos com o estudo de caso, com resgate do disposto sobretudo na Seção 5, da Análise Empírica, com suporte das disposições nas anteriores Seções 2, da Contextualização do Objeto, e Seção 3, da Fundamentação Teórica. Após tal discussão, são apresentadas conclusões e considerações gerais, apontando-se também, as limitações e possíveis desdobramentos da pesquisa.

6.1 Comparação e discussão dos resultados

A partir das sínteses do resultado de cada um dos 4 Grupos-Artefatos da Makeathon Fab City, dispostas nos Quadros 22, 23, 24 e 25 apresentados na Seção 5 anterior, da Análise Empírica, foram elaborados diagramas do tipo Kiviat para uma análise comparativa visual do nível resultante em cada uma das categorias analíticas Diversidade (DIV), Disciplinaridade (DIS), Fabricabilidade (FAB) e Complexidade (COM) (Fig. 55).

Primeiramente, numa análise da diversidade social desta makeathon, é possível observar que todos os grupos apresentaram ao menos 2 critérios de diversidade — entre gênero, idade e não-tecnológica, sendo que 2 dos grupos (Grupo 2 e Grupo 4) chegaram a apresentar todos os 3 critérios de diversidade social observados. O Grupo 1 não apresentou diversidade de gênero, sendo inteiramente composto por homens, e o Grupo 3 não apresentou diversidade etária, sendo composto apenas por participantes da faixa etária de 18-24 anos.

Neste sentido, analisando mais a fundo a composição etária dos 3 grupos que apresentaram diversidade neste critério (Grupos 1, 2 e 4), apenas houve ocorrência de 2 faixas etárias em sua composição: 18-24 anos e 25-34 anos. Respectivamente, tais faixas correspondem às divisões aproximadas das Gerações Z e Y, consideradas as gerações digitais juntamente com a Geração Alpha (esta última, das pessoas nascidas a partir de 2010 e portanto, por tratarem-se de eventos destinados à maioridade legal, não abrangidas no objeto de pesquisa).

Figura 55 – Comparação visual dos resultados por meio de gráficos Kiviat

Fonte: a autora

Assim, ao não apresentar nenhum participante da faixa etária de 35-54 anos, compreendida por Briscoe e Mulligan (2014) e correspondente à Geração X por McCrindle (2010), tende-se a encontrar indícios de possíveis correlações do fenômeno das hackathons, makeathons e demais eventos colaborativos limitadas por tempo como inerentes às gerações nativas digitais. Isto havia sido levantado na Seção 2 desta dissertação, da Contextualização do Objeto. No entanto, esta caracterização ou aceitação do fenômeno como pertencente às gerações nativas digitais poderia representar um prejuízo em detrimento à participação de gerações analógicas ou migrantes digitais, uma vez que o trabalho sob a forma de *comando*,

inerente a tais gerações, não condiz com o modelo de trabalho horizontal em *colaboração*, natural nas gerações digitais (conforme conflito geracional apontado no Quadro 5 desta dissertação). Assim, foi encontrado indícios de possíveis correlações das hackathons com o conflito geracional apontando, necessitando uma melhor política afirmativa que incentive a participação de faixas etárias não comumente abarcadas pela cultura e caracterização destes eventos — como abertura à diversidade e inclusão social, bem como a experimentação de novos modelos colaborativos de trabalho pelas gerações analógicas ou migrantes digitais.

Já sobre diversidade de gênero, ainda que 3 grupos tenham apresentado tal diversidade (Grupos 2, 3 e 4), o percentual total de mulheres participantes da maratona (22,7%, ou 5 participantes dentre 22 no total) ainda pode ser considerado extremamente baixo. No entanto, este percentual já apresenta-se mais elevado quando em comparação ao índice geral de empregabilidade de mulheres na indústria de TIC (12,3%), bem como de diplomação acadêmica em cursos de Computação (11,8%), em estudos anteriores (BRISCOE; MULLIGAN, 2014) apresentados na Seção 3, da Fundamentação Teórica. Nota-se ainda, através da análise dos Quadros 18, 19, 20 e 21, que nenhuma das mulheres ou pessoa não-binária participantes da maratona foram inscritas como do time Digital, sendo as 10 pessoas integrantes deste time específico auto-determinadas como homens. Ou seja, não apenas o percentual da participação feminina é baixo em eventos congêneres, como foi inexistente enquanto mulheres das áreas de TIC no caso específico desta maratona.

Passando para a análise visual da disciplinaridade na Fig. 55, em um primeiro olhar, é possível perceber que pode não haver correlação entre um maior nível de inter ou transdisciplinaridade e o nível de diversidade social dos grupos, oscilando em diferentes composições do nivelamento gradativo. No entanto, ao olhar especificamente a diversidade não-tecnológica, compreendida pela área do conhecimento e times Físico ou Digital nos Quadros 18, 19, 20 e 21, é possível observar que tanto no grupo de maior predominância Digital (Grupo 1) quanto o de apenas 1 representante do time Digital no grupo (Grupo 2), o comportamento dos integrantes manteve-se dependente dos limites de seus papéis e conhecimentos individuais, sem cooperação em outras atividades do grupo (uma característica multidisciplinar, conforme o disposto na Seção 3, da Fundamentação Teórica).

Tais extremos podem ser compreendidos como prejudiciais ao alcance de um trabalho plenamente colaborativo e transdisciplinar, uma vez que ou levaram tão somente a uma busca

por maior avanço da complexidade funcional (caso observado no Grupo 1, no qual o time digital chegou a isolar-se em outro ambiente), ou um sobrecarregamento da função digital na equipe quando tem-se apenas 1 representante, não permitindo a distribuição e integração a atividades de outras áreas do conhecimento (caso observado no Grupo 2).

Assim, em grupos mais equilibrados no time Digital (Grupos 3 e 4), pode-se observar um alcance do Nível 3 na categoria disciplinaridade, que corresponde à caracterização da transdisciplinaridade. Isto pode ocorrer, nos grupos mais digitalmente equilibrados, devido a uma maior distribuição de tarefas e oportunidades de ensino-aprendizagem entre os participantes de áreas tecnológicas e não-tecnológicas, compartilhando conhecimentos de suas áreas específicas e exercitando técnicas de outras áreas para além dos seus limites epistemológicos.

Por sua vez, numa análise da fabricabilidade, é possível visualmente perceber que todos os grupos, independentemente do nível de diversidade, disciplinaridade ou complexidade, alcançaram o mesmo Nível 2. Este nível corresponde ao uso de técnicas, máquinas ou ferramentas de fabricação digital mais ágeis e que requerem níveis básicos de conhecimento em softwares de desenho vetorial planificado ou hardwares de produção rapidamente dominados com instruções básicas, como corte a laser, termoformagem a vácuo e eletrônica básica.

Assim, em um evento colaborativo limitado por tempo, como o caso das hackathons e makeathons, a rapidez na produção do protótipo passaria a ser o requisito fundamental, tornando não possível, ainda que disponibilizadas no evento, o uso de impressão 3D, fresadora CNC, fresadora de precisão, entre outras máquinas que requerem um tempo bem mais elevado para a produção (chegando à escala de horas para produção de produtos de pequeno porte), além de conhecimentos mais avançados de modelagem tridimensional ou operações mais sofisticadas para a sua produção. Neste sentido, todos os 4 grupos utilizaram a máquina de corte a laser, considerada um dos usos mais simplificados e rápidos na fabricação digital, bem como componentes de eletrônica básica, tendo os produtos assumido formas mais sóbrias, retilíneas e encaixáveis, inerentes a essa técnica de fabricação e atentas sobretudo à compreensão da funcionalidade do artefato.

No entanto, em um olhar mais aprofundado, é possível encontrar, na fabricabilidade, correlações entre características da forma dos artefatos e certas características da disciplinaridade e diversidade. No casos dos Grupos 1 e 2, já discutidos aqui sobre extremos da diversidade de áreas do conhecimento digitais e o isolamento disciplinar nas dinâmicas de trabalho ante participantes do time Físico, também não houve uma integração harmoniosa entre os componentes físicos e digitais dos respectivos artefatos. No caso do Grupo 1, o Artefato 1 não apresentou um desenvolvimento morfológico especial, constituindo apenas uma simples e pequena caixa para comportar os componentes eletrônicos desenvolvidos pelo time Digital do grupo. Já no Grupo 2, cujo único representante do time Digital trabalhou isolado dos demais do grupo, seu Artefato 2 não chegou a integrar de modo algum os componentes eletrônicos aos elementos físicos do artefato, sendo demonstrados isoladamente aos jurados. Assim, podemos compreender que problemáticas na diversidade de áreas do conhecimento do grupo, bem como a falta de uma dinâmica transdisciplinar de trabalho podem acarretar descompassos, desinteresses ou separações de componentes e incidir na morfologia do artefato.

Já chegando à categoria da complexidade, foi percebido que os os Grupos 1, 2 e 4 chegaram ao Nível 3, que caracteriza os produtos que apresentaram funções ciberfísicas mais complexas com a presença de interconexão e comunicação à internet (IoT). No entanto, o Grupo 2 não atingiu este nível de complexidade por falta de diversidade social, competência disciplinar ou conhecimentos técnicos necessários para tanto: a escolha do grupo pelo desenvolvimento de um artefato sob o conceito de urbanismo hacker ou DIY levou a uma simplificação da complexidade funcional do artefato, de modo a facilitar o caráter replicável pelos próprios cidadãos.

Neste sentido, remetendo aos casos das maratonas anteriores, as funcionalidades digitais na Makeathon Fab City não foram apenas indicadas como uma ideia na demonstração dos artefatos, mas realmente prototipadas e demonstradas em pleno funcionamento aos jurados ao final das 48 horas de evento. Neste sentido, quando ainda comparados às maratonas anteriormente observadas, a Hackathon Playtown Recife e o UK-Recife Tech and Cities, todos os grupos da Makeathon Fab City tiveram participantes do time Digital, provenientes de áreas afins à Computação e Eletrônica. Esta diversidade pode ter relação com o fato de que todos os grupos da referida maratona possuíam conhecimentos técnicos para o desenvolvimento de soluções complexas de internet das coisas, acarretando na real produção

de artefatos urbanos ciberfísicos, objetos urbanos conectados, artefatos híbridos físico-digital, mobiliários urbanos inteligentes ou termos congêneres.

Mais ainda, quando observado o Artefato 1, produzido pelo Grupo 1 que dentre todos os grupos consistiu na maior representação de time Digital, foram trabalhadas temáticas mais sofisticadas como Inteligência Artificial, Machine Learning, Data Science e Visão Computacional. O que demonstra que características da diversidade de áreas do conhecimento incidem na complexidade do artefato. Isto também pôde ser observado na questão da fabricabilidade, na qual grupos com maior representatividade do time Físico, em especial na participação de designers, incidiram em morfologias mais elaboradas do artefato físico (a exemplo do Artefato 1), tornando-se extremamente importante o equilíbrio no número de participantes de áreas tecnológicas e não-tecnológicas em eventos congêneres, como um todo.

Concluindo, resgatando o objetivo geral deste trabalho em analisar se características do *processo* de criação se relacionam com elementos de configuração do *produto* artefato ciberfísico produzido em makeathons de prototipagem urbana, a investigação teórico-empírica das dimensões do *processo* criativo e do *produto* dele resultante nas hackathons-makers observadas, especificamente *quem* (diversidade) projeta e *como* (disciplinaridade) projeta, bem como a *forma* (fabricabilidade) e a *função* (complexidade) dos artefatos desenvolvidos, levou à identificação e visualização de incidências aqui apontadas que podem levantar indícios de uma relação direta produto-processo.

6.2 Considerações finais

A problemática teórico-empírica e seu respectivo objeto de estudo apresentados nesta dissertação representam um fenômeno de pesquisa relativamente recente — as hackathons —, que não possuem mais de 15 anos desde o surgimento de seus formatos precursores, conforme relatado na Seção 2, da Contextualização do Objeto. Dessa forma, tal seção de contextualização do objeto de estudo fez-se necessária devido ao caráter recente e ainda em curso deste fenômeno, com relações travadas entre Cidade, Sociedade e Tecnologia diante da transformação digital e suas implicações no neourbanismo, nas gerações nativas digitais e no advento das makeathons no ano de 2012.

Considerando este trabalho como inserido em um novo campo teórico e prático que obteve grande crescimento de investigações científicas nos últimos 5 anos, observados por meio do mapeamento sistemático da literatura aqui apresentado na Seção 4, dos Pressupostos Metodológicos, a relevância desta investigação em um programa de pós-graduação em Design é ressaltada quando este fenômeno apresenta uma evolução das hackathons para as makeathons, impulsionando suas relações com nosso campo disciplinar para além do Design de Artefatos Digitais (intrínseco às hackathons), atingindo também o Design de Produto.

Neste sentido, o aumento significativo no número de realizações de eventos colaborativos limitados por tempo no mercado das TICs, constituindo, hoje, um dos principais celeiros de ideação e prototipação de soluções tecnológicas inovadoras, além de apresentar novos processos, métodos e dinâmicas de desenvolvimento destas soluções pelas gerações digitais participantes, forçaram a investigação teórico-empírica deste fenômeno pela Academia. Entretanto, é possível observar que esta investigação vem concentrando suas pesquisas no campo disciplinar da Ciência da Computação e suas áreas afins. Com o avanço de novas perspectivas tecnológicas como a Internet das Coisas (IoT), sendo esta um dos produtos das makeathons, a Ciência da Computação constitui o campo disciplinar de maior detenção do conhecimento da “internet”, enquanto é no campo do Design onde melhor encontra-se o conhecimento sobre as “coisas”. No entanto, o Design encontra-se, de certo modo, afastado do estudo teórico-empírico destes novos fenômenos.

Dessa forma, esta pesquisa mostrou-se como uma aproximação do campo disciplinar do Design ao fenômeno makeathon e ao estudo dos novos produtos e processos de criação que vêm surgindo nos eventos desta tipologia, constituídos pelo desenvolvimento altamente célere de artefatos ciberfísicos. Como uma primeira aproximação, ao final da construção deste conhecimento teórico-empírico sobre a relação produto-processo em makeathons, foi observado que as categorias analíticas desta dissertação não são suficientes para a total compreensão do fenômeno, mas constituem uma importante abertura de caminhos investigativos e indicação de desdobramentos de pesquisa do fenômeno para o campo disciplinar do Design.

Dentre tais desdobramentos, urge a necessidade de um maior estudo sobre novas metodologias e métodos de Design de Produto observados nas makeathons, quando boa parte do processo clássico de metodologias de Design — como visto em autores clássicos da área

como Bonsiepe, Baxter, Löbach, Bomfim, Munari, entre outros — são hackeados pelas novas gerações nativas digitais e condensados em apenas 48 horas de pesquisa e desenvolvimento do produto. Mas não apenas é necessário compreender estas novas metodologias e métodos de um modo mais direcionado, mas também aprofundar-se sobre a resultante dessas novas abordagens de projeto: compreender melhor o produto das makeathons, ou seja, os protótipos que vêm surgindo desse fenômeno, suas formas e funções derivadas de uma nova interseção entre Computação e Design para o desenvolvimento ágil de artefatos, agora, também físicos — ou melhor, híbridos ciberfísicos em sua gênese de criação.

Assim, a partir desta pesquisa também podemos indicar algumas diretrizes para a popularização da evolução das hackathons para a makeathons e, dessa forma, auxiliar ainda mais a aproximação do campo disciplinar do Design a tal fenômeno. Dessa forma, elencamos como boas práticas ou estratégias para a realização de makeathons a partir do cruzamento entre a teoria estudada e as observações realizadas:

(i) Divisão de vagas no momento da inscrição, entre times Físico e Digital, para maior equilíbrio de participantes de áreas tecnológicas e não-tecnológicas. O desequilíbrio dentre tais áreas em um evento colaborativo limitado por tempo, como as makeathons, mostrou-se prejudicial à prototipação de todos os elementos de configuração da forma ou da função dos artefatos. Assim, esta divisão e garantia da presença de perfis disciplinarmente diversificados podem auxiliar tanto o processo criativo e dinâmicas transdisciplinares do ato projetivo, quanto uma melhoria na forma e função dos produtos resultantes, conseguindo garantir o desenvolvimento de artefatos híbridos físico-digitais em alta fidelidade;

(ii) Inclusão, no caso de caso de makeathons socialmente orientadas ou demograficamente específicas (conforme classificação do Quadro 6 desta dissertação), de mais um perfil de participantes na divisão de vagas, direcionado a pessoas diretamente especializadas na temática específica do evento. No caso da Makeathon Fab City, aqui realizada como estudo de caso da pesquisa e com a temática urbana, como um todo, cada cidadão tornou-se o “especialista em cidade”, com suas experiências de uso de serviços e espaços públicos e conhecimento cotidiano de suas problemáticas, não sendo necessária a inclusão de mais um perfil de participante. No entanto, temáticas socialmente orientadas ou demograficamente específicas a exemplo de mobilidade, meio ambiente, saúde ou educação, recortes de segmentos da sociedade, um determinado lócus geográfico, entre outras, necessitariam da

inclusão dos especialistas em tais realidades, não apenas trabalhando externamente a “empatia” ou um design centrado na “experiência do usuário”, mas transdisciplinarmente transformando este próprio usuário como agente projetista das novas soluções tecnológicas;

(iii) Liberdade no uso de metodologias, técnicas e dinâmicas de criação de acordo com o repertório individual e inteligência coletiva de cada grupo. Apesar da determinação prévia de um método único de criação parecer um auxílio aos participantes, esta obrigatoriedade foi recebida como uma perda da liberdade criativa, considerada extremamente importante por tais participantes em eventos congêneres. Diante disso, ao abrir o uso de metodologias diversas no caso observado, foi percebido que de 4 grupos observados, foram trazidas e utilizadas 4 técnicas de criação distintas (incluindo a criação de uma nova metodologia). Assim como, também, foi constatado que um trabalho criativo sob técnicas de maior familiaridade ou gosto pela dinâmica por parte dos participantes mostrou-se como processos mais céleres no desenvolvimento dos artefatos;

(iv) Disponibilização de cortadora a laser e biblioteca de sensores e eletrônica básica como suficientes para a realização de uma makeathon. Dessa forma, consegue-se evoluir de hackathons para makeathons de um modo mais simples e menos oneroso, uma vez que não seria obrigatória a disponibilização de máquinas adicionais como impressoras 3D e fresadora de precisão, ou extremamente caras e de grande porte como fresadora CNC router. Isso se deve ao fato de os participantes preferirem o uso de máquinas e ferramentas mais ágeis e de técnicas facilitadas de modelagem e produção. Ainda, a cortadora a laser pode ser de modelos menores ou de entrada, uma vez que os protótipos desenvolvidos ou constituem artefatos de pequeno porte, ou são produzidos em escala reduzida (maquetes e mock-ups);

(v) Inserção de especialistas em fabricação digital na equipe da makeathon (“gurus técnicos”), não apenas mentores e mentoras de diversas áreas do conhecimento. A disponibilização de profissionais exclusivamente dedicados ao auxílio no processo de prototipação com uso da fabricação digital, das técnicas de modelagem à utilização de softwares e hardwares específicos para a produção, é importante para também garantir o desenvolvimento de artefatos ciberfísicos em tempo hábil.

Já como limitações da pesquisa, consiste o fato da observação de apenas 3 eventos colaborativos limitados por tempo, da tipologia makeathon. Isto resultou em uma amostra de

grupos e artefatos relativamente pequena, embora essencial para uma coleta de dados manejável diante de uma primeira aproximação enquanto investigação teórico-empírica do fenômeno. Ainda, foram utilizados apenas 3 níveis gradativos para a análise das categorias, o que teria uma melhor acurácia de resultados se mensurados através de Escala Likert, composta comumente por 5 nivelamentos gradativos (apesar de admitir 4, 7 ou 10 níveis). No entanto, uma ampliação do nivelamento diante de uma investigação abrangente de 4 categorias analíticas poderia resultar em um volume de dados com um tratamento mais dificultoso para uma pesquisa de nível de mestrado, incidindo em uma possível inviabilidade técnica.

Por fim, tendo vista o crescimento na investigação científica de hackathons centradas no *foco* pela Academia, especialmente do tipo socialmente orientada ou demograficamente específica, em detrimento das hackathons centradas na *tecnologia*, e em virtude da amplitude do potencial de afunilamento de diversas características isoladas encontradas nas categorias de análise, enquanto desdobramento desta pesquisa em trabalhos futuros planeja-se o aprofundamento da questão da diversidade social em eventos da tipologia makeathon. Em especial, como tal desdobramento, consiste o estudo genético (enquanto abordagem teórico-metodológica de investigação da relação produto-processo em *statu nascendi*) da relação entre identidade de gênero e qualidade técnico-funcional dos artefatos produzidos em eventos colaborativos limitados por tempo.

Dessa forma, refinando e replicando a metodologia de observação e análise aplicada nesta dissertação, ao mensurar e evidenciar uma provável qualidade dos artefatos prototípicos desenvolvidos por mulheres ou equipes mistas em eventos da tipologia hackathon, pretende-se ampliar a discussão sobre a baixa percepção da qualidade da produção técnica feminina ou mesmo sobre falta de motivação ou baixa participação feminina não apenas em eventos congêneres, mas no universo das TICs como um todo.

REFERÊNCIAS

- AL-AMMAL, H. M; ALJAWDER, M. M. l-Ammal H.M. Development of a National Smart City Initiatives Framework for the Kingdom of Bahrain: A Blueprint for Successful Smart Cities. *In*: SAMAD, W; AZAR, E. (org). **Smart Cities in the Gulf**. Singapura: Springer, 2018.
- ANDERSON, Chris. **Makers**: a nova revolução industrial. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012.
- ARTILLES. Jessica A.; WALLACE, David R. Borrowing from hackathons: overnight designathons as a template for creative idea hubs in the space of hands-on learning, digital learning and systems re-thinking. *In*: WORLD ENGINEERING EDUCATION FORUM. 2013, Cartagena. **Anais [...]** Cartagena: IFEEES, 2013.
- ARGAN, Giulio Carlo. **História da Arte como História da Cidade**. São Paulo: Martins Fontes, 2005.
- ASCHER, François. **Os novos princípios do urbanismo**. São Paulo: Romano Guerra, 2010.
- ASCHER, François. Transformações socioespaciais urbanas e desenvolvimento dos transportes e das telecomunicações. *In*: SALAVISA, Isabel; RODRIGUES, Walter; MENDONÇA, Sandro (org). **Inovação e Globalização**: estratégias para o desenvolvimento económico e territorial. Porto: Campos das Letras, 2007.
- ATTIAS-DONFUT, Claudine. **Sociologie des générations**: l’empreinte du temps. Paris: Puf, 1988.
- BARBOSA FILHO, Antonio Nunes. **Projeto e desenvolvimento de produtos**. São Paulo: Atlas, 2009.
- BASSI, Alessandro; EUROPE, Hitachi; HORN, Geir. Internet of Things in 2020: a Roadmap for the Future. **Information Society and Media**, v. 22, maio 2008.
- BAXTER, Mike. **Projeto de produto**: guia prático para o design de novos produtos. São Paulo: Blucher, 2001.
- BEZERRA, Charles. **A máquina de inovação**: mentes e organizações na luta por diferenciação. Porto Alegre: Bookman, 2011.
- BOHMER, Annette; BECKMANN, Andreas; LINDEMANN, Udo. Open Innovation Ecosystem: Makerspaces Within an Agile Innovation Process. *In*: THE ISPIM INNOVATION SUMMIT, 2015. Brisbane, **Anais [...]** Brisbane, 2015.

BOMFIM, Gustavo A. Sobre a Possibilidade de uma Teoria do Design. *In: Estudos em Design*, v. 2, n.2, nov. 1994.

BONSIEPE, Gui. **Design, cultura e sociedade**. São Paulo: Blucher, 2011.

BONSIEPE, Gui. **A tecnologia da tecnologia**. São Paulo: Blucher, 1983.

BOUFLEUR, Rodrigo Naumann. **A questão da gambiarra**: formas alternativas de desenvolver artefatos e suas relações com o design de produtos. 2006. Dissertação (Mestrado em Design e Arquitetura) – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo.

BRISCOE, Gerard; MULLIGAN, Catherine. Digital innovation: the hackathon phenomenon. **Working papers of the sustainable society network**, Londres, n. 6. maio 2014.

BROOKE, Siân. Breaking Gender Code: Hackathons, Gender, and the Social Dynamics of Competitive Creation. *In: CONFERENCE ON HUMAN FACTORS IN COMPUTING SYSTEMS*, 2018, Montreal. **Anais [...]** Montreal, 2018.

CARDOSO, Rafael. **Design para um mundo complexo**. São Paulo: Cosac Naify, 2013.

CARRION, Patrícia; QUARESMA, Manuela. Internet da Coisas (IoT): definições e aplicabilidade aos usuários finais. **Human Factors in Design**, v. 8, n. 15, mar. 2019.

CASTELLS, Manuel. **A sociedade em rede**. São Paulo: Paz & Terra, 2016.

CHARDRONNET, Ewen. En finir avec la Smart City. **Makery**: media for labs, 2016. Disponível em: <https://www.makery.info/2016/09/20/en-finir-avec-la-smart-city>. Acesso em: 20 fev. 2019.

COIMBRA, José de Ávila Aguiar. Considerações sobre a interdisciplinaridade. *In: PHILIPPI JUNIOR, Arlindo; TUCCI, Carlos E. Morelli; HOGAN, Daniel Joseph; NAVEGANTES, Raul (org.). Interdisciplinaridade em Ciências Ambientais*. São Paulo: Signus, 2000.

CONGRESSO CIÊNCIA E TRADIÇÃO: Perspectivas Transdisciplinares para o Século XXI. Comunicado Final. COLL, Augustí Nicolau; NICOLESCU, Basarab; ROSENBERG, Martin E.; RANDOM, Michel; GALVANI, Pascal; PAUL, Patrick. **Educação e transdisciplinaridade II**. São Paulo: Triom, 2002.

COWLEY, Robert; JOSS, Simon; DAYOT, Youri. The smart city and its publics: insights from across six UK cities. **Urban Research & Practice**, Londres, v. 11, mar. 2017.

CREMA, Roberto. Além das disciplinas: reflexões sobre transdisciplinaridade geral. *In*: WEIL, Pierre; D'AMBROSIO Ubiratan; CREMA, Roberto (org.). **Rumo à nova transdisciplinaridade**: sistemas abertos do conhecimento. São Paulo, Summus, 1993.

DE BIASI, Pierre-Marc. O horizonte genético. *In*: ZULLAR, Roberto (org.). **Criação em processo**: ensaios de crítica genética. São Paulo: Iluminuras, 2002.

DE MASI, Domenico. **O futuro chegou**: modelos de vida para uma sociedade desorientada. Rio de Janeiro: Casa da Palavra, 2014.

DECKER, Adrienne; EISELT, Kurt; VOLL, Kimberly. Understanding and Improving the Culture of Hackathons: Think Global Hack Local. *In*: FRONTIERS IN EDUCATION CONFERENCE, 2015, El Paso. **Anais** [...]. El Paso: IEEE, 2015.

DRESH, Aline; LACERDA, Daniel Pacheco; ANTUNES JUNIOR, José Antonio Valle. **Design science research**: método de pesquisa para avanço da Ciência e Tecnologia. Porto Alegre: Bookman, 2015.

EYCHENNE, Fabien; NEVES, Heloisa. **Fab Lab**: a vanguarda da nova revolução industrial. São Paulo: Editorial Fab Lab Brasil, 2013.

FERRER, Daniel. A crítica genética do século XXI será transdisciplinar, transartística e transemiótica ou não existirá. *In*: ZULLAR, Roberto (org.). **Criação em processo**: ensaios de crítica genética. São Paulo: Iluminuras, 2002.

FIGUEIREDO, Glória Cecília. O CAU e a farsa corporativa da vinculação exclusiva do urbanismo com a arquitetura. **Arquitextos**, São Paulo, ano 11, n. 128.00, jan. 2011.

GAFFTA. **UP San Francisco 2012**: Festival Recap. 2013. Disponível em: <http://pt.slideshare.net/GAFFTA/up-sf-2012-recap>. Acesso em: 30 dez. 2017.

GAMA, Kiev; ALENCAR, Breno. Global Gov Jam: Motivational Aspects of Participants. *In*: International Conference on Game Jams, Hackathons and Game Creation Events, 3., 2018, São Francisco. **Anais** [...] São Francisco: ACM, 2018.

GERSHENFELD, Neil. From Fab Lab to Fab Cities. *In*: DIEZ, Tomas (org.). **Fab City**: the mass distribution of (almost) everything. Barcelona: IAAC, 2018.

GERSHENFELD, Neil. How to make almost anything: the digital fabrication revolution. **Foreign Affairs**, Tampa, v. 91, n. 6, nov. 2012.

GOMES, Nilma Lino. Desigualdades e diversidade na Educação. **Educação & Sociedade**, Campinas, v. 33, n. 120, jul./set. 2012.

JAPIASSU, Hilton; MARCONDES, Danilo. **Dicionário básico de filosofia**. Rio de Janeiro: Zahar, 1991.

JOHNSON, Peter; ROBINSON, Pamela. Civic Hackathons: Innovation, Procurement, or Civic Engagement? **Review of Policy Research**, Nova Jersey, v. 31. n. 4, jul. 2014.

KANT, Emmanuel. **Crítica da razão pura**. Lisboa: Calouste Gulbenkian, 1989.

KOMSSI, M.; PICHLIS, D; KINDSTROM, K; JARVINEM, J. What are hackathons for?. **IEEE Conference on Software Architecture**, v. PP, n. 99, 2014.

KOPÉC, Wieslaw. Older adults and hackathons: a qualitative study. *In*: International Conference on Software Engineering, 40., 2018, Gothenburg. **Anais [...]** Gothenburg, 2018.

LATOUR, Bruno. **Reagregando o social**. Salvador: EDUFBA, 2012.

LEFF, Enrique. Complexidade, interdisciplinaridade e saber ambiental. *In*: PHILIPPI JUNIOR, Arlindo; TUCCI, Carlos E. Morelli; HOGAN, Daniel Joseph; NAVEGANTES, Raul (org.). **Interdisciplinaridade em Ciências Ambientais**. São Paulo: Signus, 2000.

LESKO, Jim. **Design Industrial**: guia de materiais e fabricação. São Paulo: Blucher, 2012.

LEVITAS, Jake. **The revolution will be prototyped** (comunicação oral). 2012. TEDxSoMa, São Francisco, 2012.

LÉVY, Pierre. **Cibercultura**. São Paulo: Editora 34, 2010.

LÉVY, Pierre. **A inteligência coletiva**: por uma antropologia do ciberespaço. São Paulo: Loyola, 2000.

LÉVY, Pierre. **O que é o virtual?** São Paulo: Editora 34, 1999.

LINDSEY, Gail; TODD, Joel Ann; HAYTER, Sheila J.; ELLIS, Peter J. **A Handbook for planning and conducting charrettes for high-performance projects**. Washington: NERL, 2009.

LÖBACH, Bernd. **Design industrial**: bases para a configuração de produtos industriais. São Paulo: Blucher, 2001.

LYDON, Mike; GARCIA, Anthony. **Tactical Urbanism**: short-term action, long-term change. Washington: Island, 2015.

MACHADO, Nílson José. **Educação**: projetos e valores. São Paulo: Escrituras, 2000.

MALDONADO, Tomás. **Cultura, sociedade e técnica**. São Paulo: Blucher, 2012.

MANZINI, Ezio. **Design, quando todos fazem design**: uma introdução ao design para a inovação social. São Leopoldo: Edunisinos, 2017.

MANZINI, Ezio; STASZOWSKI, Eduardo. Introduction: design schools and the public realm. In: MANZINI, Ezio; STASZOWSKI, Eduardo (org.). **Public and Collaborative**: exploring the intersection of design, social innovation and public policy. New York: Parsons DESIS, 2013.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Metodologia científica**. São Paulo: Atlas, 2011.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Técnicas de pesquisa**: planejamento e execução de pesquisas, amostragens e técnicas de pesquisa, elaboração, análise e interpretação de dados. São Paulo: Atlas, 2007.

MCCRINDLE, Mark. **The ABC of XYZ**: understading the global generations. Sydney: UNSW Press, 2010.

MCCRINDLE, Mark. **GenZ and Gen Alpha infographic**. Disponível em: http://mccrindle.com.au/resources/Gen-Z-Gen-Alpha-Infographic-CM-McCrindle_single-page.pdf. Acesso em: 31 dez. 2017.

MCLUHAN, Marshal; FIORI, Quentin. **O meio é a mensagem**: um inventário de efeitos. Rio de Janeiro: Ímã, 2011.

MORIN, Edgar. **Ciência com consciência**. Rio de Janeiro: Bertrand, 2000.

MORIN, Edgar. **O método 1**: a natureza da natureza. Porto Alegre: Sulina, 2002.

MUNARI, Bruno. **Das coisas nascem coisas**. Sao Paulo: Martins Fontes, 1998.

NETO, Ricardo Borgatti. **Perspectivas da complexidade aplicadas à gestão de empresas**. 2007. Tese (Doutorado em Engenharia) - Escola Politecnica, Universidade de Sao Paulo, São Paulo, 2007.

NICOLESCU, Basarab. **O Manifesto da Transdisciplinaridade**. São Paulo: Triom, 1999.

OLABUÉNAGA, José Ignacio Ruiz; ISPIZUA, María Antonia. **La descodificación de la vida cotidiana**: métodos de investigación cualitativa: Bilbao: Deusto, 1989.

PROENÇA JUNIOR, Domicio; SILVA, Édison Renato. Contexto e processo do Mapeamento Sistemático da Literatura no trajeto da Pós-Graduação no Brasil. **Transinformação**, v. 28, n. 2, 2016.

PUPO, Regiane Trevisan. **Inserção da prototipagem e fabricação digitais no processo de projeto**: um novo desafio para o ensino de arquitetura. 2009. Tese (Doutorado em Engenharia Civil) - Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2009.

PIRES, Cristiana Leal de Lacerda; ERLICH, Márcio Barbosa. Prototipagem Urbana: reativando espaços públicos através de maratonas colaborativas de fabricação digital. *In*: Congresso Internacional Espaços Públicos, 1., 2015, Porto Alegre. **Anais [...]** Porto Alegre: EdUPUCRS, 2015.

RESWEBER, Jean-Paul. **Le pari de la transdisciplinarité**: vers l'intégration des savoirs. Paris: L'Harmattan, 2000.

RUIZ-GARCIA, A; SUBIRATS, L; FREIRE, A. Lessons learned in promoting new technologies and engineering in girls through a girls hackathon and mentoring. *In*: Annual International Conference on Education and New Learning Technologies, 8., 2016, Barcelona. **Anais [...]** Barcelona, 2016.

RUSHKOFF, Douglas. **Present shock**: when everything happens now. New York: Penguin, 2013.

SAFADI, Yara. **The Hack-Charrette**: designing a model for engaging teams in tech innovation. Filadélfia: MiD, 2014.

SAFAROVA, Bara; LEDESMA, Edna; LUHAN, Gregory; CAFFEY, Stephen; GIUSTI, Cecilia. Learning from Collaborative Integration: The Hackathon as Design Charrette. *In*: **Collaboration and Participation**: Education and Research in Computer Aided Architectural Design in Europe, v. 2, n. 33, 2015.

SALLES, Cecília Almeida. **Redes da criação**: construção da obra de arte. Vinhedo: Horizonte, 2014.

SALLES, Cecília Almeida. Crítica genética e semiótica: uma interface possível. *In*: ZULLAR, Roberto (org.). **Criação em processo**: ensaios de crítica genética. São Paulo: Iluminuras, 2002.

SALLES, Cecília Almeida. **Crítica genética**: uma (nova) introdução. São Paulo: EDUC, 2000.

SANTOMÉ, Jurjo Torres. **Globalização e interdisciplinaridade**. Porto Alegre: Artmed, 1998.

SANTOS, Akiko; DOS SANTOS, Ana Cristina Souza; SOMMERMAN, Américo. Conceitos e práticas transdisciplinares na Educação. *In*: SANTOS, Akiko; SOMMERMAN, Américo (org.). **Complexidade e transdisciplinaridade**: em busca da totalidade perdida. Porto Alegre: Sulina, 2009.

SHIRKY, Clay. **Lá vem todo mundo**: o poder de organizar sem organizações. Rio de Janeiro: Zahar, 2012.

SHIRKY, Clay. **A cultura da participação**: criatividade e generosidade no mundo conectado. Rio de Janeiro: Zahar, 2011.

SILVA, Daniel José. O paradigma transdisciplinar: uma perspectiva metodológica para a pesquisa ambiental. *In*: PHILIPPI JUNIOR, Arlindo; TUCCI, Carlos E. Morelli; HOGAN, Daniel Joseph; NAVEGANTES, Raul (org.). **Interdisciplinaridade em Ciências Ambientais**. São Paulo: Signus, 2000.

SOMMERMAN, Américo. **Inter ou transdisciplinaridade?**: da fragmentação disciplinar ao novo diálogo entre os saberes. São Paulo: Paulus, 2008.

SUDJIC, Deyan. **A linguagem das coisas**. Rio de Janeiro: Instrínseca, 2010.

TAPSCOTT, Don. **A hora da geração digital**: como os jovens que cresceram usando a internet estão mudando tudo, das empresas aos governos. Rio de Janeiro: Agir, 2010.

VIEIRA, Sónia da Silva. Transdisciplinaridade do Design: níveis de realidades distintos. **Gestão e Tecnologia de Projetos**, São Carlos, v. 13, n. 1, 2018.

VIEIRA, Sónia da Silva. Transdisciplinary Design: the environment for bridging research across and beyond Design as a discipline. *In*: BLESSING, Lucienne; Qureshi, A.J.; Gericke, Kilian (org.). **The future of Transdisciplinary Design**: proceedings of the workshop on “The Future of Transdisciplinary Design”, University of Luxembourg 2013. Cham: Springer, 2016.

WILLIS, Daniel. Are charrettes old school? **Harvard Design Magazine**: Design practices now, Cambridge, v. 2, n. 33, F/W 2010.

WOLLEY, Anita Williams; CHABRIS, Christopher F.; PENTLAND, Alex; HASHMI, Nada; MALONE, Thomas. Evidence for a Collective Intelligence Factor in the Performance of Human Groups. **Science Magazine**, Washington DC, v. 330, out. 2010.

ZABALA, Antoni. **Enfoque globalizador e pensamento complexo**. Porto Alegre: Artmed, 2002.

APÊNDICE A — INFORMAÇÕES GERAIS DA MAKEATHON FAB CITY



MAKEATHON FAB CITY | INFORMAÇÕES GERAIS

1. O credenciamento será na sexta 27/01, das 12:00 às 13:00, no hall principal do shopping Paço Alfândega (local de realização da makeathon).
2. Serão 24 participantes, sendo 12 pessoas de áreas diversas do time Físico e 12 do time Digital. Dessas, serão formadas 4 equipes híbridas com 6 pessoas, misturadas dos times Físico e Digital. A formação das equipes será realizada na hora, com a livre escolha dos participantes.
3. A makeathon terá um modelo dividido em 3 etapas principais: Imersão, Ideação e Prototipação. Na Imersão, serão apresentados temas recorrentes da prototipagem urbana, como placemaking, prototipagem eletrônica, entre outros, para que ambos os times conheçam o universo dos artefatos urbanos híbridos físico-digitais. Na ideação, será a hora de pensar, selecionar e modelar os próprios projetos. Na prototipação, maior fase da makeathon, será o momento de trazer os projetos à vida.
4. Haverá apenas marcos temporais do andamento dos projetos, com limites máximos de conclusão. O intuito é fazer com todas as equipes caminhem ao mesmo passo nas 48 horas, garantindo que ao final tenhamos realmente um protótipo físico-digital funcional (mockup) de cada um dos projetos. No entanto, as equipes podem antecipar as etapas, se desejarem ou de acordo com o andamento da produção. As metodologias utilizadas também serão livres a cada equipe, com as pessoas podendo compartilhar seus conhecimentos pessoais, acadêmicos e profissionais.
5. Assim como a quase totalidade das hackathons/makeathons, está prevista a dormida/virada no próprio local de trabalho das equipes – mas não é obrigatório, contanto que consigam seguir o cronograma. Como há pessoas de áreas com menor contato ou experiência com o esquema de hackathons, como Arquitetura e Urbanismo, entre outras, será disponibilizado mobiliário como pufes e redes dentro da própria arena da makeathon.

6. Será fornecida a alimentação, como o coffee break nas 48 horas, jantar na sexta (27/01), café da manhã, almoço e jantar no sábado (28/01) e café da manhã no domingo. Portanto, teremos bastante pizza e café pra todo mundo!

7. É importante trazer seus notebooks e itens pessoais. Serão disponibilizados materiais diversos e de papelaria, bem como insumos gerais pra prototipação, como madeira, acrílico, macarrão PVC, lixas, estopas, tintas, arduíno, sensores diversos, atuadores, node MCU pra IoT, entre outros. Também estarão disponíveis cortadora a laser, impressoras 3D e UV, bem como outras estruturas de fabricação digital.

8. Nem todos os mentores e mentoras estarão presentes nas 48 horas, sobretudo nas madrugadas, então aproveitem pra pegar todas as dicas e tirar suas dúvidas enquanto estiverem no local. No entanto, há diversos outros profissionais bacanas que já garantiram presença na observação e acompanhamento da makeathon, então não hesitem em aproveitá-los também!

9. A temática Fab City (produções locais com conexões globais), os requisitos de projeto baseados no movimento Urban Prototyping (físico+digital / documentado+aberto / acessível+replicável), bem como o incentivo a cada membro da equipe vencedora para que continuem a prototipar ideias e projetos ao longo do ano (anuidade Fab Club do Fab Lab Recife, curso básico de Fabricação Digital e pacote gratuito de uso de máquinas) serão apresentados na sexta, no local.

10. Quaisquer dúvidas ou maiores informações sobre a Makeathon Fab City até lá, entrar em contato pelo e-mail do evento. A partir da sexta, as dúvidas poderão ser tiradas diretamente com Cris Lacerda no local, responsável pela makeathon e coordenadora do Urban Lab – o laboratório de prototipagem urbana do Fab Lab Recife.

CRONOGRAMA | IMERSÃO > IDEACÃO > PROTOTIPAÇÃO

SEXTA

12:00-13:00 CREDENCIAMENTO

13:00 PALESTRAS DE IMERSÃO

13:00-14:00 Cris Lacerda (Fab Lab Recife): Movimento Urban Prototyping

14:00-14:30 Mineiro (Robôlivre): Prototipagem eletrônica e gambiarras

14:30-15:00 Luciana Carvalho e Bruna Pedrosa (Praias do Capibaribe): Placemaking e participação cidadã

15:00-15:30 Leo Lima (CESAR): Hackathons e métodos ágeis

15:30 COFFEE BREAK

16:30 INSTRUÇÕES DA MAKEATHON FAB CITY, APRESENTAÇÃO DE MENTORES E JURI:

Físico: Márcio Erlich (MDU/UFPE / Arquitetura e Urbanismo), Weynner Kenneth (Fab Lab Recife / Design e Fabricação Digital), Zaca Arruda (ARIES / Design e Métodos de Criação), Bia Lima (Artes Plásticas e Visuais). Guru do time físico: Franz Andrade (Fab Lab Recife).

Digital: Desirée Santos (ThoughtWorks Curitiba / Programação), Pedro Augusto (ChefsClub / Programação), Andrea Duque (Cin-UFPE / Programação), Larissa Lages (CIn-UFPE /

Programação). Guru do time Digital: Michel Souza (Fab Lab Recife). Os nomes dos mentores e mentoras poderão sofrer mudanças, de acordo com a disponibilidade.

Juri: Claudio Marinho (Porto Digital / Porto Marinho), Claudio Nascimento (Rede Brasileira de Cidades Inteligentes e Humanas / OASC - Open & Agile Smart Cities) e Paula Soares (ETEPAM).

17:30 APRESENTAÇÃO DOS PARTICIPANTES

18:00 FORMAÇÃO DAS EQUIPES

18:30 PESQUISA DE IMERSÃO

19:30 JANTAR

SÁBADO

00:00 IDEIAÇÃO

07:00 CAFÉ DA MANHÃ

08:00 GERAÇÃO DE ALTERNATIVAS

10:00 COFFEE BREAK

10:30 SELEÇÃO DA ALTERNATIVA

12:00 PROJETO DO ARTEFATO

13:00 ALMOÇO

14:00 PROTOTIPAÇÃO

15:30 COFFEE BREAK

19:30 JANTAR

DOMINGO

07:00 CAFÉ DA MANHÃ

08:00 FINALIZAÇÃO DO ARTEFATO

09:00 PREPARAÇÃO DO PITCH

10:00 COFFEE BREAK

11:00 APRESENTAÇÃO AO JURI

12:00 ENCERRAMENTO

MARCOS TEMPORAIS:

Sexta até 18:30: EQUIPES CONCLUÍDAS

Sexta até 00:00: IMERSÃO CONCLUÍDA

Sábado até 08:00: IDEIAÇÃO CONCLUÍDA

Sábado até 12:00: SELEÇÃO CONCLUÍDA

Sábado até 14:00: PROJETO CONCLUÍDO

Domingo até 09:00: ARTEFATO CONCLUÍDO

Domingo até 11:00: APRESENTAÇÃO CONCLUÍDA