

**UNIVERSIDADE DO VALE DO RIO DOS SINOS - UNISINOS  
UNIDADE ACADÊMICA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESIGN  
NÍVEL DOUTORADO**

**MARCIA REGINA DIEHL**

***d.e.coisas:***

**um método de Design Estratégico para a Internet das Coisas**

**Porto Alegre**

**2022**

MARCIA REGINA DIEHL

***d.e.coisas:***

**um método de Design Estratégico para a Internet das Coisas**

Tese apresentada como requisito parcial  
para obtenção do título de Doutor em  
Design, pelo Programa de Pós-Graduação  
em Design da Universidade do Vale do Rio  
dos Sinos - UNISINOS

Orientador: Prof. Dr. Carlo Franzato

Co-orientadora: Profa. Dra. Debora Barauna

Porto Alegre

2022

## Ficha catalográfica

D559d Diehl, Marcia Regina

d.e.coisas: um método de Design Estratégico para a Internet das Coisas. / Marcia Regina Diehl. – 2022  
163 p.

Tese (Doutorado) -- Universidade do Vale do Rio dos Sinos, Programa de Pós-Graduação em Design Estratégico, 2022.

Orientador: Prof. Dr. Carlo Franzato

Coorientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Debora Barauna

1. Design Estratégico. 2. Tecnologias computacionais.  
3. Internet das Coisas. 4. Visão sistêmico-relacional. 5. Redes.  
I. Título.

CDU 7.05

Bibliotecária responsável: Tânia Mayer Evangelista CRB-10/1846

MARCIA REGINA DIEHL

***d.e.coisas:***

**um método de Design Estratégico para a Internet das Coisas**

Tese apresentada como requisito parcial para obtenção do título de Doutor em Design, pelo Programa de Pós-Graduação em Design da Universidade do Vale do Rio dos Sinos - UNISINOS

Aprovado em 31 de março de 2022.

BANCA EXAMINADORA

---

Prof. Dr. Aguinaldo dos Santos

Universidade Federal do Paraná/UFPR

---

Prof. Dr. Carlo Franzato

Pontifícia Universidade Católica/PUC-Rio



---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Debora Barauna

Universidade do Vale do Rio dos Sinos/UNISINOS

---

Prof. Dr. Guilherme Englert Corrêa Meyer

Universidade do Vale do Rio dos Sinos/UNISINOS

---

Prof. Dr. Rodrigo Marques de Figueiredo

Universidade do Vale do Rio dos Sinos/UNISINOS

## **AGRADECIMENTOS À CAPES**

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

A você, que está lendo este trabalho.

## **AGRADECIMENTOS**

Ao Carlo Franzato, por acompanhar meu percurso desde o mestrado sempre me orientando e aconselhando.

À Debora Barauna, por ver, prever, e me fazer ver.

À Ione M. G. Bentz, por sempre me questionar, por instalar o 'diabinho da dúvida' no meu ombro e pelo amor e cuidado que sempre teve comigo.

À Lisiane Cesar de Oliveira e Eliane Schlemmer, por me acolherem no Canal Wearables na Educação.

## RESUMO

A Internet das Coisas abre uma miríade de possibilidades ao conectar em rede os artefatos computacionais construídos em sensores digitais que estejam coletando dados do contexto de forma contínua e agindo baseados nas análises de tais dados. Para projetar esse tipo de artefato torna-se necessário compreender o contexto no qual estarão inseridos observando questões tais como os sistemas envolvidos e, principalmente, as redes de relações ecossistêmicas. Ocorre que os processos projetuais do campo das tecnologias computacionais estão focados em atender as necessidades do ser humano considerando-as como o problema para o qual devem encontrar uma solução. Acredito que os processos projetuais da área da computação deveriam contar com um espaço-tempo que lhes permitisse discutir sobre o problema a partir de uma visão sistêmico-relacional que poderia tanto levar a uma reinvenção do problema como fomentar o desenvolvimento de artefatos inovadores. No campo do Design uma das abordagens que mais se aproxima dessa proposta é o Design Estratégico, pois ele opera de forma transdisciplinar tendo como premissas a reconfiguração do problema, o codesign, a inovação social e a sustentabilidade, sugerindo atuar a partir de uma visão sistêmica. Nesse sentido, o presente trabalho, tem como objetivo propor um método de Design Estratégico para a Internet das Coisas – o *d.e.coisas*. A pesquisa dessa tese se realizou por meio de pesquisas documentais teóricas, pesquisas sobre abordagens de design conectadas com o problema e os objetivos, entrevistas sobre vivências de especialistas na operacionalização de processos transdisciplinares e uma prática projetual – o workshop *Inventando\_Coisas* – operacionalizada por meio do método que se propõe. O *d.e.coisas* tem como características ser aberto, sensível ao momento projetual, inventivo e permeado por conhecimentos das humanidades, das tecnologias e do design. Sua operacionalização se deu por meio dos movimentos metodológicos *r\_Prepara*, *r\_Aproxima* e *r\_Projeta* que se situam, respectivamente, em três dimensões: a preparação da operacionalização do método; o incentivo ao fortalecimento das relações intraprojetuais; e o processo de projeção em si. O *Inventando\_Coisas* ocorreu majoritariamente por meio de plataformas digitais com participantes dos campos indicados no método tendo seus movimentos ocorridos de acordo com aquilo que emergia durante as ações projetuais. A transdisciplinaridade se viu potencializada em função do movimento *r\_Aproxima* que estimulou o diálogo estabelecendo uma metalinguagem operativa. A elaboração do artefato computacional no movimento *r\_Projeta* se deu a partir das múltiplas conexões que se estabeleceram entre os conhecimentos aportados ao processo. O movimento *r\_Prepara* possibilitou a preparação dos encontros de acordo com as características do *d.e.coisas* e com aquilo que emergia dos participantes em relação a condução do processo. As pranchas que conceituam o artefato computacional proposto ao longo do processo e denominado de *Guaiaca\_IoT* revelam claramente a presença do campo teórico, dos métodos similares e do conhecimento tácito de especialistas. Ao final foi possível perceber que a lacuna, o problema e os objetivos foram adequadamente contemplados uma vez que o artefato resultante assim como a metalinguagem operativa, revelam em si as evidências daquilo que foi proposto e fundamentado.

**Palavras-chave:** Design Estratégico. Tecnologias computacionais. Internet das Coisas. Visão sistêmico-relacional. Redes.



## ABSTRACT

A myriad of possibilities opens from the creation of computational artifacts based on digital sensors that are continuously collecting data from the context, connected to the internet, and acting based on the analysis of the collected data. For this, it is necessary to understand the context in which such objects will be immersed, observing issues such as the systems involved and, mainly, the networks of ecosystem relations. It so happens that the design processes in the field of computational technologies are focused on meeting the needs of the human being, considering them as the problem for which they must find a solution. I believe that design processes should have a space-time that allows them to discuss the problem from a systemic-relational view that could both lead to a reinvention of the problem and foster the development of innovative artifacts. One of the approaches to Design that comes closest to this proposal is Strategic Design, as it operates in a transdisciplinary way, having as premises the reconfiguration of the problem, co-design, social innovation, and sustainability, suggesting acting from a systemic view. In this sense, the present work aims to propose a Strategic Design method to be operationalized in a transdisciplinary way, from a systemic-relational view focused on computational artifacts for the Internet of Things. The research of this thesis was carried out through theoretical documentary research, research on design approaches connected with the problem and objectives, interviews about the experiences of specialists in the operationalization of transdisciplinary processes and a design practice - the *Inventando\_Coisas* workshop - operationalized through the method that is proposed. This method - the *d.e.coisas* - has the characteristics of being open, sensitive to the design moment, inventive and permeated by knowledge of the humanities, technologies, and design. Its operationalization took place through the methodological movements *r\_Prepara*, *r\_Aproxima* and, *r\_Projeta*, which are situated, respectively, in three dimensions: the preparation of the method's operationalization; encouraging the strengthening of intra-project relationships; and the design process itself. *Inventando\_Coisas* occurred mostly through digital platforms with participants from the fields indicated in the method, with their movements taking place according to what emerged during the design actions. Transdisciplinarity was enhanced by the *r\_Aproxima* movement that stimulated dialogue by establishing an operative metalanguage. The elaboration of the computational artifact in the *r\_Projeta* movement took place from the multiple connections that were established between the knowledge contributed to the process. The *r\_Prepara* movement made it possible to prepare the meetings according to the characteristics of *d.e.coisas* and what emerged from the participants in relation to the conduct of the process. The canvas that conceptualizes the computational artifact called *Guaiaca\_IoT* clearly reveal the presence of the theoretical field, similar methods, and the tacit knowledge of specialists. In the end, it was possible to perceive that the gap, the problem, and the objectives were adequately addressed since the resulting artifact, as well as the operative metalanguage, reveal in themselves the evidence of what was proposed and founded.

**Keywords:** Strategic Design. Computing technologies. Internet of Things. Systemic-relational view. Networks.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – exemplo de ferramentas processuais utilizadas durante o GIGAmapping .....	57
Figura 2 – participantes de um processo de elaboração de um Gigamap .....	58
Figura 3 – exemplo de um Gigamap .....	59
Figura 4 – mapa da epidemia de obesidade .....	60
Figura 5 – mapa sobre políticas de uso do espaço público.....	60
Figura 6 – mapa das relações do sistema de habitação urbana .....	61
Figura 7 – diferentes formas de apresentar as relações entre dois elementos .....	62
Figura 8 – classificação das relações segundo o Design Sistemico .....	62
Figura 9 – mapa de relações sociais de uma atividade.....	63
Figura 10 – mapa de ações numa linha de tempo .....	64
Figura 11 – gigamap, minimaps e textos.....	64
Figura 12 – discussão em torno do gigamap.....	65
Figura 13 – método da Conversação Empática .....	66
Figura 14 – objetos com Autographer e câmeras.....	67
Figura 15 – seleção de imagens do life logging .....	68
Figura 16 – storytelling de uma chaleira durante 24 horas.....	68
Figura 17 – prancha para modelagem da vida de um objeto .....	69
Figura 18 – movimentos, estratégias e ferramentas propostas para o <i>d.e.coisas</i> .....	75
Figura 19 – printscreen da primeira reunião de preparação.....	82
Figura 20 – printscreen do início do primeiro encontro com todo o grupo.....	83
Figura 21 – printscreen da discussão sobre o mapa das disciplinas.....	85
Figura 22 – printscreen do grupo de participantes do encontro .....	86
Figura 23 – prancha do mapeamento das disciplinas elaborado durante o processo .....	87
Figura 24 – recorte da disciplina Organização e Arquitetura de Computadores .....	88
Figura 25 – printscreen do início da apresentação.....	89
Figura 26 – printscreen do momento de discussão sobre o mapeamento .....	89
Figura 27 – printscreen do início da atividade no Miro .....	90
Figura 28 – printscreen da prancha com o mapeamento realizado.....	91
Figura 29 – printscreen do encontro e da prancha de trabalho .....	92
Figura 30 – registro do encontro de aprendizado sobre o Miro .....	92

Figura 31 – início do encontro .....	93
Figura 32 – prancha no Miro e participantes no Teams .....	94
Figura 33 – printscreen do moodboard sobre especulações cenarísticas.....	96
Figura 34 – visão de um <i>campus</i> conectado na Internet das Coisas .....	97
Figura 35 – instruções enviadas ao grupo de participantes .....	100
Figura 36 – moodboard categorizado.....	100
Figura 37 – gigamap das relações ecossistêmicas .....	101
Figura 38 – categorização dos processos de ensino-aprendizagem recebidos .....	102
Figura 39 – printscreen do início do encontro .....	102
Figura 40 – conexão entre processos de aprendizagem e o tema de pesquisa.....	103
Figura 41 – printscreen do momento de discussão em torno do gigamap .....	104
Figura 42 – resultado do brainstorm.....	104
Figura 43 – categorização dos post-its.....	105
Figura 44 – imagens do vídeo sobre um laboratório móvel.....	108
Figura 45 – evolução da indumentária gaúcha (1720-2016) .....	109
Figura 46 – imagens de uma guaiaca .....	110
Figura 47 – imagem de cinto de ferramentas .....	110
Figura 48 – site sobre a Internet das Coisas e o mundo dos negócios .....	111
Figura 49 – site com notícias gerais sobre a Internet das Coisas .....	111
Figura 50 – site sobre pesquisas a respeito de laboratórios móveis .....	112
Figura 51 – moodboard de produtos similares .....	113
Figura 52 – moodboard de produtos similares .....	114
Figura 53 – protótipo de objeto com leds piscantes .....	115
Figura 54 – participantes do encontro presencial.....	116
Figura 55 – aula sobre eletricidade e resistência com C3PO.....	117
Figura 56 – código para ligar leds coloridos.....	117
Figura 57 – placa Arduino e led funcionando no board .....	118
Figura 58 – robô andante .....	119
Figura 59 – prancha linha do tempo .....	127
Figura 60 – prancha perfil psicológico.....	129
Figura 61 – prancha relações sociais.....	130
Figura 62 – prancha relações sociais no contexto .....	133
Figura 63 – cartela de cores e tipos de relações.....	134
Figura 64 – relações de participação .....	134

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 –resumo dos procedimentos de coleta e do material de apoio .....	29
Quadro 2 – taxonomia dos tipos de relações .....	36
Quadro 3 – síntese dos insumos projetuais .....	51
Quadro 4 – critérios de seleção dos métodos criados a partir dos insumos .....	52
Quadro 5 – síntese das estratégias relacionadas aos insumos .....	52
Quadro 6 – critérios de seleção dos métodos .....	54
Quadro 7 – síntese dos métodos selecionados.....	71
Quadro 8 – caracterização do grupo de participantes.....	80
Quadro 9 – procedimentos metodológicos realizados no movimento <i>r_Prepara</i> ....	120
Quadro 10 – procedimentos metodológicos realizados no movimento <i>r_Aproxima</i>	122
Quadro 11 – procedimentos metodológicos realizados no movimento <i>r_Projeta</i> ....	124
Quadro 12 – relações classificadas por tipo.....	135

## **LISTA DE SIGLAS**

ES	Engenharia de Software
IdC	Internet das Coisas
IHC	Interação humano-computador
IoT	Internet of Things
Itacaré	Projeto Itacaré
ODS	Objetivos de Desenvolvimento Sustentável
PD	Participatory Design (Design Participativo)
RFID	Radio-Frequency IDentification (Identificação por radiofrequência)
UNISINOS	Universidade do Vale do Rio dos Sinos

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>13</b>
<b>1.1</b>	<b>Objetivos</b>	<b>19</b>
1.1.1	Objetivo geral	19
1.1.2	Objetivos específicos	19
<b>1.2</b>	<b>Relevância do método <i>d.e.coisas</i></b>	<b>19</b>
<b>1.3</b>	<b>Uma breve visão do método <i>d.e.coisas</i></b>	<b>20</b>
<b>1.4</b>	<b>Organização do trabalho</b>	<b>21</b>
<b>2</b>	<b>DA METODOLOGIA DA PESQUISA</b>	<b>23</b>
<b>2.1</b>	<b>Fase 1 – sobre a teoria que sustenta a proposta</b>	<b>23</b>
<b>2.2</b>	<b>Fase 2 – sobre o objeto material</b>	<b>25</b>
2.2.1	Pesquisa exploratória sobre práticas projetuais	25
2.2.2	Pesquisa, seleção e análise de métodos de design	26
2.2.3	Proposição do método	26
<b>2.3</b>	<b>Fase 3 – sobre o campo</b>	<b>27</b>
<b>2.4</b>	<b>Fase 4 – sobre a coleta, a análise e a interpretação das evidências</b>	<b>28</b>
<b>2.5</b>	<b>Fase 5 – sobre as considerações parciais, a discussão e as considerações finais da tese</b>	<b>30</b>
<b>3</b>	<b>DAQUILO QUE SUSTENTA A PROPOSTA</b>	<b>31</b>
<b>3.1</b>	<b>Campo teórico</b>	<b>31</b>
3.1.1	Os sistemas, as redes e as relações	31
3.1.2	A técnica e o artefato	37
3.1.3	A Internet das Coisas: objetos em rede	41
3.1.4	O Design Estratégico	44
3.1.5	Considerações parciais sobre o campo teórico	47
<b>3.2</b>	<b>Conhecimento tácito de especialistas em campo</b>	<b>50</b>
3.2.1	Análise das evidências	51
3.2.2	Considerações parciais sobre o conhecimento tácito	53
<b>3.3</b>	<b>Métodos de Design</b>	<b>54</b>
3.3.1	O método Design Sistemico	56
3.3.2	O método Conversação Empática	65
3.3.3	O método Object Persona	67
3.3.4	Considerações parciais sobre os métodos de Design	70

<b>4</b>	<b>DO OBJETO MATERIAL – O MÉTODO <i>D.E.COISAS</i></b> .....	<b>73</b>
<b>4.1</b>	<b>Proposta do método <i>d.e.coisas</i></b> .....	<b>73</b>
<b>4.2</b>	<b>Aplicação do método <i>d.e.coisas</i></b> .....	<b>78</b>
4.2.1	Campo de pesquisa .....	78
4.2.2	Operacionalização do método.....	81
<b>4.3</b>	<b>Avaliação da aplicação do método</b> .....	<b>119</b>
4.3.1	<i>Movimento r_Prepara</i> .....	120
4.3.2	<i>Movimento r_Aproxima</i> .....	122
4.3.3	<i>Movimento r_Projeta</i> .....	124
<b>5</b>	<b>DISCUSSÃO</b> .....	<b>127</b>
<b>6</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	<b>140</b>
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>146</b>
	<b>APÊNDICE A – QUADRO COM A CARACTERIZAÇÃO DOS MOVIMENTOS E PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS REALIZADOS EM ORDEM CRONOLÓGICA</b> .....	<b>153</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Uma tecnologia computacional em desenvolvimento que ainda tem muito a ser explorada é a Internet das Coisas – IdC ou Internet of Things - IoT. Composta por objetos com sensores digitais e que estejam conectados à internet, a IoT deixa entrever uma mudança em nosso ecossistema<sup>1</sup>, abrangendo subsistemas como a nossa vida social, o meio ambiente, a produção de objetos, o bem-estar e a saúde, entre outros. Inseridos nessa rede de sistemas e subsistemas, objetos coletam dados por meio dos sensores e, impulsionados por softwares de análise de dados e objetos com agência no ecossistema, podem tomar decisões e agir baseados nos dados coletados e analisados sem que o ser humano necessite intervir. São ações como decidir quando regar uma planta conforme análise da umidade do solo, determinar o itinerário do caminhão de coleta de lixo tendo por base a taxa de ocupação dos coletores de rua, realizar compras alimentares e determinar horário de entrega interpretando as informações de estoque doméstico e a agenda dos moradores da casa, disparar avisos para familiares e médicos em caso de alterações significativas em algum índice corporal de uma pessoa, entre inúmeras outras.

Para se ter uma ideia da dimensão das possibilidades de criação de artefatos voltados à Internet das Coisas, sites que tratam sobre tal tecnologia anunciam a existência de imensa variedade de sensores que podem ser comprados não somente por desenvolvedores especializados, mas também por aqueles interessados em testar, construir ou inserir sensores digitais em objetos novos ou já existentes. Além de sensores, existem plataformas de desenvolvimento de software de uso gratuito e colaborativo que incluem linguagens de programação, bancos de dados, softwares de gerenciamento de projetos, espaço de armazenamento, controle de versões, ferramentas de segurança, ferramentas de colaboração e socialização, e tudo mais que for necessário ao desenvolvimento de softwares.

Mas além de conhecimento específico para desenvolver produtos para Internet das Coisas, é importante refletir sobre o ecossistema no qual estamos inseridos, sobre o dia a dia das pessoas levando-se em consideração suas crenças e suas práticas, sobre a consequência social do crescimento exponencial da Internet das Coisas e sobre as alterações que podem ocorrer no ecossistema. Ou seja, a concepção de

---

<sup>1</sup> Para a presente tese, consideramos como ecossistema todos os elementos que compõem nosso planeta Terra, sejam eles vivos ou não.



produtos voltados à Internet das Coisas requer de projetistas uma compreensão mais aprofundada do ecossistema no qual o artefato será inserido. Entretanto, não basta saber quais elementos compõem o ecossistema, é necessário conhecer as relações entre eles e quais informações transitam, ou podem transitar, entre tais elementos, uma vez que os artefatos da Internet das Coisas capturam dados e têm agência no ecossistema a partir de tais dados.

Entendo, desta forma, que os objetos que compõem a Internet das Coisas são objetos em relação, seu propósito é estar em relação. Diferentemente de outros objetos que podem executar suas funções em si mesmos, como uma máquina de lavar ou um computador, um objeto da Internet das Coisas só cumpre com seu propósito ao estar em relação com outros objetos e/ou sistemas.

Assim, percebo como necessária uma visão sistêmica a fim de contrapor a visão technology-driven dos desenvolvedores de IoT, a qual entende que a tecnologia determina o desenvolvimento e o avanço da estrutura social, bem como de seus valores culturais (KORESHOFF; LEONG; ROBERTSON, 2013). Esse tipo de visão – o desenvolvimento do mundo sendo impulsionado pela tecnologia – pode ser mais bem compreendido a partir da filosofia da técnica e da tecnologia, um campo de conhecimento que está focado em compreender o pensamento técnico e seus desdobramentos e consequências. De modo geral, a técnica pressupõe um tipo de pensamento focado em elaborar a solução de um problema por meio da construção de um artefato – assim como o design, cujos processos de projeção têm, majoritariamente, um foco na construção de produtos, agindo de forma direcionada ao problema-solução.

No entanto, o campo do design tem percebido que operar diretamente a partir de um problema dado tem trazido soluções pontuais. E neste momento em que se encontra a humanidade, com artefatos computacionais inundando nossas vidas e com problemas cada vez mais complexos, é necessário mudar a forma de solucionar tais problemas, ou seja, a forma de encontrar soluções. Nesse sentido, o design tem se movimentado em busca de novas formas de encontrar soluções. Para tanto, o campo do Design tem operacionalizado seus processos a partir de abordagens tais como o Design Especulativo, o Design Estratégico, o Design Sistêmico, o Design Centrado no Humano, o Advance Design, o CoDesign, entre outros. As novas abordagens propõem novas formas de conduzir os processos de projeção.

Como comentado anteriormente os projetos technology-driven são conduzidos a partir da tecnologia em si e, durante o processo de projeção, devem apontar aquilo que o sistema necessita para que sua função seja cumprida. Mas não exploram, por exemplo, as redes de relações que existem, ou que poderiam existir, entre os sistemas e entre os elementos que compõem cada sistema. Especulo que a exploração de tais redes poderia trazer novas possibilidades tanto para o processo em si quanto para o desenvolvimento de novos artefatos especialmente no caso da Internet das Coisas.

Assim como qualquer outro campo de conhecimento, também o das tecnologias computacionais se vale de métodos que devem auxiliar as pessoas que nele trabalham a desenvolver seus produtos – no caso, auxiliar os projetistas a desenvolverem seus softwares. Desta forma, para ter um panorama sobre os atuais métodos de projeção da área de tecnologias computacionais, realizei uma busca por trabalhos sobre métodos de desenvolvimento de software tanto nos anais do Congresso da Sociedade Brasileira de Computação quanto na base de dados Science Direct em journals direcionados a área das tecnologias computacionais. As buscas se deram por meio das palavras-chave "software engineering" and "systematic review" and methodologies (“engenharia de software” e “revisão sistemática” e “metodologias”). Encontrei textos e artigos sobre diferentes métodos voltados às abordagens da engenharia de software e da interação humano-computador, conforme discuto na sequência.

Sobre a abordagem da engenharia de software - ES, um estudo sobre os diferentes tipos de métodos os classificam em tradicionais e ágeis. Os métodos tradicionais são considerados mais exigentes em termos de documentação, planejamento geral, têm baixa flexibilidade de mudanças, são bem aceitos em grandes projetos, são mais detalhados em todas as fases e têm baixa intervenção do cliente final (KHAN *et al.*, 2017). Os métodos ágeis se caracterizam por serem bem aceitos em projetos pequenos, por serem abertos e flexíveis, por terem alta flexibilidade de mudanças, por realizarem entregas periódicas do software e, principalmente, por estarem em permanente contato com o cliente (KHAN *et al.*, 2017). A abordagem da engenharia de software é voltada à um processo burocrático de desenvolvimento de produto enquanto que os métodos ágeis são mais livres para agirem durante o processo de desenvolvimento. Mas, independentemente do tipo, ambos se preocupam com a linha de produção – como chamaríamos este processo numa indústria calçadista, por exemplo. Ou seja, se preocupam em como produzir um

software, como escrever suas linhas de código, que requisitos levar em consideração, como documentar o processo, quais os insumos necessários para desenvolvê-los. De maneira geral, os métodos da ES possuem um foco na engenharia do produto (MORIMOTO; DIAZ-TULA, 2021) e partem de um problema – uma necessidade do cliente – dali seguindo em busca de uma solução, cada qual à sua maneira, com suas ferramentas e formas de operar.

A abordagem da Interação humano-computador – IHC, volta-se para a questão da interação entre o homem e a máquina preocupando-se em fazer com que o software e/ou o hardware seja amigável e eficiente para quem o utilizar e não para quem o desenvolve (MORIMOTO; DIAZ-TULA, 2021). Seus métodos levam ao desenvolvimento de sistemas computacionais interativos e se dá, basicamente, centrado no usuário tendo uma relação de proximidade com o Design por conta do método Participatory Design – PD (ROSA; MORAES, 2012). Para garantir que a interação homem-máquina seja eficiente o processo de desenvolvimento é iterativo contando com a participação de usuários para testar os protótipos e opinar sobre os resultados (BENYON, 2013; BROWN, 1996; MORIMOTO; DIAZ-TULA, 2021; SHARP; ROGERS; PREECE, 2019; ROSA; MORAES, 2012).

Assim, o que se observa, de maneira geral, são as áreas de desenvolvimento ES e IHC buscando por métodos que possam gerar resultados mais promissores para os clientes/usuários e para as empresas mesmo que divergindo no foco – a ES é voltada para o desenvolvimento da tecnologia utilizada e a HCI é voltada aos aspectos interacionais do binômio homem-máquina (SILVA *et al.*, 2004). Por terem o mesmos objetivo e serem complementares no que se refere ao desenvolvimento de um produto, são alvo de estudos que buscam sua integração (BROWN, 1996; SILVA *et al.*, 2004).

Observa-se então que os métodos utilizados na área de desenvolvimento de produtos computacionais, independentemente de serem da abordagem ES, IHC, têm como ponto de partida o ser humano e suas necessidades. Quanto a isso, ressalto que tais métodos não deixam claro que exista uma compreensão de que o ser humano é apenas um elemento em conexão no ecossistema e que, para fazer frente à complexidade dos atuais problemas, seria necessário que os métodos provessem uma visão que permitisse aos desenvolvedores ir além das necessidades do ser humano e das empresas, compreendendo as possíveis reverberações de seus produtos no ecossistema. Todavia, o campo da computação nos últimos anos tem se

mobilizado para discutir sobre as repercussões do uso das tecnologias na sociedade evidenciando um espaço de abertura para uma aproximação com outros campos de conhecimento tais como as humanidades (BOSCARIOLI; CARVALHO; BOKEHI, 2022; SANTORO; BOSCARIOLI; RAMIREZ, 2021; SLOTNICK, 2017; TOLEDO, 2016; VITERBO; PEREIRA; SANTORO, 2020). Essa aproximação do campo da tecnologia com outros campos de conhecimento poderia ser realizada por meio de métodos que considerem, além do ser humano, as múltiplas relações ecossistêmicas que podem ser impactadas pelas tecnologias computacionais, a invenção de problemas e a produção de sentidos.

Dessa forma, especulo neste estudo que os processos de desenvolvimento de tecnologias computacionais poderiam contar com um espaço-tempo que lhes permitisse discutir sobre o problema a partir de uma visão sistêmico-relacional, sendo essa capaz de trazer para o processo questões que usualmente não recebem atenção durante o desenvolvimento, tais como: sociedade, sustentabilidade, ecossistema, ética. A discussão sobre tais temas durante o desenvolvimento de uma tecnologia poderia levar tanto a uma reinvenção do problema quanto a fomentar a produção de novos sentidos bem como de artefatos inovadores. E ainda acrescentar novas competências aos desenvolvedores que, por ora, são alinhadas às competências interpessoais – trabalho em equipe; ao conhecimento técnico – processo produtivo; e, às características pessoais – criatividade, autoconfiança e uma visão ampla voltada a soluções (ASSYNE; GHANBARI; PULKKINEN, 2022). Ressalto que, para esta tese, compreendo espaço-tempo como sendo um espaço – no sentido de lugar, de meio, de condições – no qual seja possível realizar ações estando, de forma indissociável, conectado com o tempo necessário para que as ações ocorram em sua plenitude.

Posto que o campo especializado em processos de projeção é o do Design e que seu fazer diário é o de projetar, esse foi o campo que escolhi investir e considerei ser capaz de propor um método para desenvolver/projetar artefatos computacionais mais engajados com a complexidade dos problemas atuais. Minha escolha pelo Programa de Pós-graduação em Design Estratégico se deu pelo fato de sentir necessidade de trazer para o campo da Computação – minha área de formação e de experiência laboral – maneiras de criar artefatos que fugissem da tradicional visão baseada na engenharia. Ou seja, vim em busca de métodos que me permitissem ter uma visão mais ampla a respeito daquilo que seria projetado, de como o artefato poderia repercutir no local onde fosse inserido, de que forma seria possível atender

com mais precisão às necessidades do ser humano, e por fim, como seria possível inovar. É uma trajetória que já leva algum tempo, e até chegar na proposição do método *d.e.coisas* provocou mudanças na minha compreensão de mundo e, principalmente, na minha forma de pensar um processo de projeção.

Nesse sentido, **a abordagem do Design Estratégico se mostrou promissora**, pois é operacionalizada a partir de premissas que coadunam com a complexidade do mundo contemporâneo, principalmente porque opera de forma transdisciplinar, considerando que os problemas atuais são complexos e que para lidar com eles é preciso ponderar a abertura de um espaço-tempo para divergir sobre múltiplas possibilidades ao invés de convergir aceleradamente em uma única solução. Além disso, o Design Estratégico almeja a concepção não de um produto, mas de um sistema produto-serviço que é projetado a partir de premissas como inovação social, sustentabilidade, configuração do problema e codesign. Entendo que o espaço-tempo do processo de projeção do Design Estratégico seja o ideal para realizar uma discussão sobre as tecnologias computacionais e os problemas e as questões que assolam a humanidade, tais como a ética, a sustentabilidade e o egocentrismo, resultando em insumos inimagináveis à elaboração de um artefato computacional. Assim, especulando que os métodos de Engenharia de Software e Interação humano-computador poderiam ser atualizados no que se refere a serem operacionalizados de forma transdisciplinar considerando os campos das humanidades, das tecnologias e do design, tendo como foco as relações ecossistêmicas ao invés do produto, considero que exista uma **lacuna** no Design Estratégico no sentido de proporcionar um método a ser operacionalizado a partir das áreas do design, das tecnologias e das humanidades, aportando uma visão sistêmico-relacional ao processo.

Por esse viés, trago o seguinte **problema de pesquisa**: como seria operacionalizar um processo de projeção de Design Estratégico envolvendo designers, tecnólogos e humanistas de forma a ocupar seus espaços-tempo de reflexão para discutir sobre as relações sistêmicas ao projetar artefatos computacionais para a Internet das Coisas? Dito isso, apresento, na sequência, os objetivos desta pesquisa.

## 1.1 Objetivos

### 1.1.1 Objetivo geral

Propor um método de Design Estratégico – o *d.e.coisas* – que aporte uma visão sistêmico-relacional em projetos de artefatos computacionais voltados à Internet das Coisas.

### 1.1.2 Objetivos específicos

- a) mapear o ecossistema da Internet das Coisas;
- b) coletar insumos de métodos de design e de experiências projetuais;
- c) propor estratégias projetuais para visibilizar as redes de relações envolvendo artefatos computacionais voltados à Internet das Coisas;
- d) propor estratégias projetuais para potencializar a atitude transdisciplinar.

## 1.2 Relevância do método *d.e.coisas*

A proposta desta tese busca **innovar** ao apresentar um método sistêmico-relacional que parta das relações entre os elementos de um sistema para projetar um artefato computacional – o método *d.e.coisas*. Também busca inovar ao dar especial atenção ao fortalecimento das relações intraprojetuais objetivando criar um ambiente propício às trocas que caracterizam um processo transdisciplinar.

Complementando a questão transdisciplinar, o método *d.e.coisas* considera, como campos de conhecimento indispensáveis ao seu propósito as humanidades, as tecnologias computacionais e o design. Desse modo, parte do princípio de que o processo projetual transdisciplinar deva considerar a presença de participantes oriundos de tais áreas. Esse é um segundo ponto relevante deste método pois cada vez mais, é necessário projetar artefatos computacionais avaliando outras questões que não somente as produtivas, econômicas e de satisfação e necessidades do usuário. É preciso, por conta disso, questionar aqueles que hoje os projetam – os tecnologistas – sobre os artefatos computacionais e suas possíveis repercussões.

Portanto, considero este trabalho relevante para o **campo das tecnologias computacionais**, mais precisamente para aqueles que trabalham no campo, pois o

método *d.e.coisas* almeja aportar ao processo outras visões de mundo, possibilitando uma maior compreensão deste espaço-tempo no qual vivemos.

A relevância desta pesquisa para o **campo das humanidades** está em proporcionar uma inserção direta no processo de criação dos artefatos computacionais. Tal inserção pode trazer maior compreensão sobre como as tecnologias computacionais são criados, quais suas possibilidades e suas possíveis repercussões.

Por fim, considerando que a proposta deste trabalho é relevante para o **campo do design** ao iniciar uma discussão sobre um método de Design Estratégico que atenda a um processo de projeção transdisciplinar voltado às tecnologias computacionais emergentes, propondo o **método *d.e.coisas***.

### 1.3 Uma breve visão do método *d.e.coisas*

O *d.e.coisas* é um método de Design Estratégico para a Internet da Coisas em que se busca discutir sobre o problema que se apresenta a partir de uma visão focada nas relações sistêmicas e não somente do ponto de vista do usuário ou do problema apresentado, a fim de encontrar soluções ecossistêmicas e inovadoras. Portanto, o *d.e.coisas* se propõe a ir além da reconfiguração do problema, inventando um a partir dos temas que se envolvem e são apresentados no início do projeto transdisciplinar. Ainda tendo como foco as relações, mas na instância do processo de projeção em si, o *d.e.coisas* traz uma perspectiva importante e fundante para as relações intraprojetuais, pois são elas que estabelecem a rede que ali se forma.

O método *d.e.coisas* tem como características ser aberto, sensível ao contexto e à situação de projeto, inventivo e permeado por conhecimentos das humanidades, das tecnologias e do design. Plasmado por tais características, o *d.e.coisas* não é um método que proponha etapas, ferramentas e tempos de ação. Em vez disso, sugere movimentos metodológicos a partir de dimensões que considera fundantes: a preparação da operacionalização do método, o incentivo ao fortalecimento das relações intraprojetuais e o processo de projeção em si, considerando uma visão sistêmica-relacional que envolva alguma tecnologia computacional. Cada movimento concentra procedimentos metodológicos que, ao serem operacionalizados, reverberam em consonância com as dimensões do método – a preparação da operacionalização do método, o incentivo ao fortalecimento das relações

intraprojetuais e o processo de projeção em si. Dessa maneira, a partir das características do método e de suas dimensões, o *d.e.coisas* é operacionalizado em torno de três *Movimentos Metodológicos*, a saber: *r\_Prepara*, voltado à preparação da prática projetual; *r\_Aproxima*, voltado a promover as relações intraprojetuais e, *r\_Projeta*, voltado aos procedimentos metodológicos de projeção.

#### 1.4 Organização do trabalho

Este texto está organizado com a perspectiva de conduzir o leitor no caminho percorrido durante a realização desta pesquisa doutoral. Mas, antes de seguir, cabe ressaltar que tanto o texto quanto a realização desta pesquisa são plasmados pelo *modus operandis* de quem escreve e realizou a investigação. Uma rápida passagem pela minha trajetória acadêmica e laboral deixa transparecer o pensamento divergente e uma curiosidade por variados temas. São estudos e atividades oriundos das áreas de tecnologias computacionais, design, análise de sistemas, inovação, redes, administração, filosofia, educação, gastronomia, arqueologia, entre outras. Algumas têm um arcabouço teórico mais aprofundado e outras, nem tanto. Porém, se não todos, pelo menos a maioria dos estudos e atividades apresenta uma ou mais conexões entre si. E talvez seja esta a principal característica que trago: realizar conexões, olhar para as interações, buscando a conexão que dá existência às coisas, sejam elas seres vivos, sejam objetos tangíveis e intangíveis, ou ainda materiais, ondas, elementos químicos. Assim, em função desta minha característica divergente, a pesquisa apresenta teorias, autores e considerações mais diversificadas do que seria o recomendado, cuja trajetória é descrita a seguir.

O capítulo 2 mostra a metodologia da pesquisa, as suas 5 Fases, como foram organizadas e uma breve explicação sobre o que foi vivenciado em cada uma delas.

O capítulo 3 está dividido em Campo teórico, Conhecimento tácito de especialistas e Métodos de Design. De acordo com essa organização, apresenta as teorias que fundamentam esta pesquisa – quais sejam: sistemas, redes, filosofia da técnica, e Design Estratégico –, além de um panorama sobre a Internet das Coisas, onde é possível encontrar informações sobre como tal rede se iniciou, seus princípios, pesquisas que estão sendo realizadas, objetos que estão sendo testados. Após isso, o mesmo capítulo apresenta a pesquisa exploratória com especialistas em processos de projeção transdisciplinares e a pesquisa bibliográfica sobre métodos de design.



Tais pesquisas foram realizadas tendo como foco coletar insumos a respeito de práticas projetuais de design para compor, junto com a teoria, a proposição do método *d.e.coisas*. Ao fim do capítulo, encontram-se algumas considerações sobre como a teoria colaborou para o enfrentamento do problema e influenciou a realização da pesquisa de campo.

O capítulo 4 traz o objeto material desta pesquisa, o método *d.e.coisas*, detalhando a proposta do método, suas características, e como se organiza em suas dimensões. Na sequência, apresenta o campo de pesquisa e como foi realizada a operacionalização do método que se propõe. Por fim, apresenta uma avaliação da prática projetual de campo em torno dos movimentos que caracterizam o método *d.e.coisas*.

Encerrando esta tese, o capítulo 5 apresenta uma discussão, à luz das teorias aportadas na pesquisa e da avaliação da prática projetual do campo, sobre as novas possibilidades para a abordagem do Design Estratégico, considerando os resultados encontrados na operacionalização do método *d.e.coisas*. E o capítulo 6 apresenta uma avaliação da pesquisa realizada na qual são revistos o problema, os objetivos, a teoria, a avaliação, além de considerações sobre trabalhos futuros.

## **2 DA METODOLOGIA DA PESQUISA**

O capítulo 2 é dedicado a apresentar como a pesquisa sobre o objeto material desta tese foi organizada e praticada. Os procedimentos da pesquisa foram organizados nas seguintes fases:

- Fase 1 voltada a elaboração do embasamento teórico da tese;
- Fase 2 compreendeu uma pesquisa bibliográfica sobre métodos de design e uma pesquisa exploratória com especialistas sobre suas experiências na realização de processos de design;
- Fase 3 compõe o campo – o espaço-tempo em que foi realizada a prática projetual no qual foi experienciado o método que se propõe nesta tese;
- Fase 4 foi realizada a coleta, a análise e a interpretação das evidências da pesquisa;
- Fase 5 foi definido como seriam realizadas as considerações parciais, a discussão e as considerações finais da tese.

A seguir, detalharei a realização de cada uma destas Fases.

### **2.1 Fase 1 – sobre a teoria que sustenta a proposta**

A Fase 1 – sobre a teoria que sustenta a proposta – foi realizada de forma mais intensa durante o período compreendido entre 2018 e 2019 e fim de 2021. Tinha como objetivo mapear e aprofundar os conhecimentos a respeito dos principais temas que envolvem esta pesquisa, quais sejam: Sistemas, Redes e Relações; Filosofia da Técnica e da Tecnologia; Design Estratégico; e Tecnologias Computacionais. Considerando que grande parte da literatura não está em português, informo que as citações diretas e indiretas cujo idioma de origem é estrangeiro têm tradução nossa.

Assim, para compor o arcabouço teórico da tese, realizei uma pesquisa bibliográfica sobre os temas estruturantes em busca dos autores reconhecidos nas áreas. Para o tema de sistemas, escolhi Bertalanffy por ser um dos autores internacionalmente reconhecidos a apresentar o tema à comunidade científica a partir de uma base teórica pragmática. Considerando que a pesquisa se desenvolve dentro da linha de pesquisa “Processos de Formalização de Contextos Criativos” do Programa de Pós-Graduação em Design Estratégico da UNISINOS, também busquei

autores que tratem do tema de sistemas e sejam utilizados nas pesquisas de tal linha, como Fritjof Capra, Humberto Maturana e Francisco Varela.

Para o tema das redes, realizei uma pesquisa bibliográfica buscando autores que tratassem desse assunto. Sendo assim, para apresentar uma visão inicial do tema no que se refere às considerações sobre redes no sistema social e no ecossistema, utilizei Manuel Castells, além daqueles anteriormente citados no tema de sistemas.

Algumas inquietações mais profundas sobre tecnologia me levaram a pesquisar sobre a filosofia da técnica e da tecnologia, buscando compreender como a técnica e a tecnologia influenciam e são influenciadas pelo ser humano. Assim, busquei conhecimento no campo da filosofia e encontrei a disciplina Filosofia da Técnica, que tem evoluído gradualmente nos últimos anos. Inicialmente focada no significado e no impacto da técnica na sociedade e na cultura, recentemente voltou-se para o artefato em si e para seu processo de projeção (FRANSSEN; LOKHORST; POEL, 2018). Sobre o tema Filosofia da Técnica, realizei uma pesquisa bibliográfica tendo como ponto de partida os autores citados no verbete sobre Filosofia da Técnica que foi elaborado pelo Department of Philosophy da Stanford University (FRANSSEN; LOKHORST; POEL, 2018). A partir do verbete, selecionei: Martin Heidegger – filósofo alemão cujas ideias influenciaram fortemente a filosofia europeia contemporânea (FRANSSEN; LOKHORST; POEL, 2018); Umberto Galimberti – filósofo e psicanalista italiano, interessado no ser humano que não encontra sentido para sua existência neste momento em que tudo gira em torno da técnica (ANTONELLI, 2021); Gilbert Simondon – filósofo e psicólogo, estudou a técnica de vários ofícios e entrevistou diversos artesãos, foi professor de psicologia e filosofia da ciência e da tecnologia (SIMONDON, 2021); e Vilém Flusser – professor de teoria da comunicação na FAAP, de filosofia da linguagem no Departamento de Humanidades do ITA e de filosofia da ciência na Universidade de São Paulo, tendo publicado mais de 30 livros traduzidos em mais de 20 línguas (FLUSSER BRASIL: BIOGRAFIA, [s. d.]). Além desses, compuseram também a fundamentação teórica os autores Cosimo Accoto e Bruno Latour.

Para o tema do Design Estratégico, a pesquisa bibliográfica se deu em torno dos pesquisadores que operacionalizam seus processos de design a partir do Design Estratégico tanto em instituições de ensino tanto brasileiras quanto estrangeiras. Vieram compor a fundamentação teórica autores como Anna Meroni, Carlo Franzato,

Celso Scaletsky, Daniela Sangiorgi, Dijon De Moraes, Filipe Campelo, Ione Bentz, Karine Freire, e Paulo Bittencourt.

Sobre o tema design e tecnologia, realizei uma pesquisa exploratória em sites de laboratórios internacionais e programas de pós-graduação, movimento pelo qual identifiquei dois grupos de pesquisa especialmente dedicados ao design da Internet das Coisas: o da TU-Delft University e o do MIT. Também realizei uma pesquisa bibliográfica por autores da área do design que tratassem do tema das tecnologias na atualidade. Os autores selecionados foram John Thackara, Andrew Simms, Ruth Potts, Paul Coulton, Joseph Lindley, Rachel Cooper.

## **2.2 Fase 2 – sobre o objeto material**

A Fase 2 – sobre o objeto material – teve como objetivo realizar atividades que visassem à proposição de um método de Design Estratégico para a Internet das Coisas. Para tanto, realizei uma pesquisa exploratória sobre práticas projetuais e uma pesquisa bibliográfica sobre métodos de design que tivessem como foco a Internet das Coisas, e elaborei a proposição do método. A Fase 2 foi realizada durante o período entre 2018 e 2020, sendo que os resultados das pesquisas produziram insumos que reverberaram na proposição do método *d.e.coisas*. Tais insumos foram parcialmente apresentados e avaliados ao longo do período de realização desta pesquisa nas disciplinas doutorais Seminários de Tese I e II bem como nas III e IV Jornada de Estudos Avançados em Design Estratégico, no Design Culture Symposium – DCS 2021. Além disso, foram apresentados na etapa de qualificação desta tese.

### **2.2.1 Pesquisa exploratória sobre práticas projetuais**

Como uma forma de coletar insumos, tanto para selecionar métodos inspiradores como para o momento de operacionalização do método, recorri às experiências de pesquisadores e especialistas nos temas que circundam esta tese: humanidades, design, tecnologia, transdisciplinaridade e processos criativos. Para tanto, escolhi como atividade de pesquisa a entrevista informal, geralmente utilizada em estudos exploratórios, já que o objetivo era o de trazer informações sobre o conhecimento tácito (GERHARDT; SILVEIRA, 2009) dos pesquisadores e

especialistas sobre as temáticas e sobre suas experiências em atividades transdisciplinares, possibilitando, assim, fornecer insumos para a prática de projeção. Para realizar a análise das evidências que emergiram das entrevistas, utilizei a análise de conteúdo, pois, nesse tipo de apreciação, a linguagem dos entrevistados é considerada transparente e permite a compreensão do seu pensamento por meio do conteúdo expresso. (GERHARDT; SILVEIRA, 2009).

As entrevistas foram realizadas a partir de um roteiro com questões abertas. Como entrevistados, escolhi pesquisadores, designers e especialistas com conhecimento e experiência na realização de projetos e/ou de pesquisas que envolvessem o design e as tecnologias computacionais operacionalizados de forma transdisciplinar. As entrevistas, que foram realizadas durante o ano de 2020 tiveram a participação de três designers, uma socióloga, e um desenvolvedor de sistemas.

Os insumos que emergiram durante a interpretação das evidências resultaram nos critérios de seleção de métodos de design e em estratégias operacionalizadas durante a prática de campo.

### 2.2.2 Pesquisa, seleção e análise de métodos de design

Essa atividade teve início com a elaboração dos critérios que deveriam ser utilizados para selecionar os métodos a serem analisados para a formação da base teórica necessária na proposição de um método de Design Estratégico voltado à Internet das Coisas. Tais critérios foram definidos em função do problema de pesquisa, da base teórica e dos insumos emergidos das entrevistas exploratórias. A partir de tais critérios, realizei uma pesquisa exploratória sobre métodos de design e, após selecionar alguns, segui com a análise. O resultado da análise possibilitou a identificação de procedimentos metodológicos que foram utilizados na sua forma original ou com variações e adaptações no método proposto.

### 2.2.3 Proposição do método

Tendo estabelecido uma base teórica e organizado um conjunto de estratégias levantadas a partir da pesquisa exploratória e da análise dos métodos selecionados, avancei na proposição de um método de Design Estratégico, organizado no que chamei de *Movimentos e Procedimentos Metodológicos*. Para tanto, considera-se que

*Movimento Metodológico* indica um conjunto de procedimentos metodológicos coerentes entre si voltados a alcançar um determinado objetivo projetual e que *Procedimento Metodológico* é uma sequência estabelecida de ações, tempos e ferramentas processuais necessárias para sua operacionalização, estando diretamente voltados ao fazer projetual. Assim, um procedimento metodológico ocorre num determinado período e possui um fim em si mesmo, sendo operacionalizado numa ordem, ou no momento estabelecido pelo designer.

Foram estabelecidos três *Movimentos Metodológicos*, quais sejam: *r\_Aproxima*, *r\_Prepara* e *r\_Projeta*. O primeiro agrupou *Procedimentos Metodológicos* que alavancassem as relações intraprojetuais, o segundo agrupou *Procedimentos Metodológicos* voltados à preparação e à análise dos encontros do workshop e, por fim, o último agrupou os *Procedimentos Metodológicos* realizados com o grupo de participantes com o intuito de refletir sobre um dado problema e ir em busca de soluções.

Considerando que a proposta do método é a de ser inventivo, construído no percurso e de acordo com aquilo que emerge do grupo de participantes durante o transcorrer do processo projetual, é importante ressaltar que não houve um cronograma nem procedimentos pré-estabelecidos que deveriam ser seguidos com rigor. Os procedimentos a serem realizados eram propostos antes de cada encontro e poderiam ser modificados, substituídos, descartados ou deixados para serem usados mais adiante no processo projetual.

Os *Movimentos e Procedimentos Metodológicos* projetados para serem utilizados no método *d.e.coisas* estão detalhados mais adiante, no capítulo que trata da proposição do método.

### **2.3 Fase 3 – sobre o campo**

A Fase 3 – sobre o campo – teve como objetivo organizar a prática de campo como forma de experienciar o método que se propõe nessa tese. Ou seja, esta fase tratou da operacionalização do método, de forma tal que fosse possível recolher no campo insumos para sua avaliação e seu aprimoramento. Para tanto, foram realizados contatos com professores da UNISINOS em busca de espaços onde o método pudesse ser praticado, além de serem realizadas apresentações das reflexões sobre a pesquisa em eventos anuais do PPG em Design. O campo a ser escolhido para

essa pesquisa deveria tratar de tecnologias computacionais voltadas à Internet das Coisas com um grupo de pessoas advindas das áreas de conhecimento das humanidades, das tecnologias computacionais e do design.

Da apresentação de trabalho na IV Jornada de Estudos Avançados em Design Estratégico, em outubro de 2020, surgiu o convite para a realização do campo, pois a Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Debora Barauna viu na proposta do método uma forte similaridade com aquilo que emergia no grupo com o qual estava trabalhando. Outra pesquisa doutoral, essa na área da Educação, já estava em andamento com o mesmo grupo e investigava processos inventivos.

Como estávamos no período pandêmico, no auge do distanciamento social ocorrido no Brasil no ano de 2021, o campo de prática ocorreu majoritariamente online.

#### **2.4 Fase 4 – sobre a coleta, a análise e a interpretação das evidências**

A Fase 4 – sobre a coleta, a análise e a interpretação das evidências – teve como objetivo organizar os procedimentos de pesquisa no que se refere à coleta, à análise e à interpretação das evidências referentes à operacionalização do objeto material da pesquisa. Ou seja, referentes à operacionalização do método *d.e.coisas* a partir da prática projetual de campo, constituída pelo que foi denominado de workshop *Inventando\_Coisas*. Assim sendo, escolhi realizar uma pesquisa qualitativa, pois ela pode se valer de evidências coletadas de diferentes fontes (GERHARDT; SILVEIRA, 2009), possibilitando uma maior acurácia na interpretação de tais evidências. Como procedimentos de coleta de evidências, escolhi a observação participante, os registros em vídeo, as fotografias de tela (printscreen) e o armazenamento digital do material resultante (pranchas) das atividades realizadas no workshop.

A observação participante foi realizada durante a ocorrência do workshop *Inventando\_Coisas*. A escolha dessa forma de coleta de evidências se deu em função de a pesquisadora poder agir como uma das participantes do workshop. Minha incursão no grupo teve como objetivo ganhar a confiança, e ser influenciada pelas características dos participantes desse grupo. Afinal, através da observação participante, é possível obter informações sobre a vivência dos participantes de uma pesquisa durante a sua ocorrência (GERHARDT; SILVEIRA, 2009).

Outro procedimento de coleta de evidências foi a realização de registros em vídeo e fotografias de tela (printscreen) executados durante o workshop

Inventando\_Coisas. Por fim, tanto o registro das atividades projetuais – em vídeo e fotografias de tela –, quanto as pranchas resultantes de tais atividades foram armazenados digitalmente para posterior consulta. No Quadro 1, tem-se um resumo dos procedimentos de coleta de evidências, bem como do material de apoio e dos objetivos.

Quadro 1 –resumo dos procedimentos de coleta e do material de apoio

Procedimento de coleta	Objetivo	Material de apoio	Objetivo de uso das evidências
Observação participante	Obter informações sobre a realidade dos participantes	Caderno eletrônico	Compreender se o método estava sendo realizado de forma adequada à proposta e aos participantes
Registros imagéticos	Montar um banco de imagens (printscreen e vídeos)	Software de videoconferência com gravação; Ferramenta para copiar a tela do computador	Análise e triangulação das evidências
Armazenamento digital	Armazenar os registros imagéticos (vídeos, printscreen e pranchas)	Software para realização de workshop online - Miro; Ferramenta para copiar a tela do computador; Espaço de armazenamento no repositório da pesquisadora	Análise e triangulação das evidências

Fonte: elaborado pela autora.

As evidências coletadas foram analisados por seu conteúdo na modalidade de análise temática. Com a análise de conteúdo, busquei compreender o pensamento dos participantes, entendendo que sua linguagem expressa seu pensamento. A modalidade de análise temática visa descobrir os núcleos de sentido de uma comunicação, que podem ser representados por uma palavra, uma frase ou um resumo. A operacionalização da modalidade temática se dá a partir de: a) pré-análise – em que são feitas a organização e as primeiras leituras do material; b) exploração do material – em que é feita a codificação do material (recorte do texto, classificação e organização em categorias); e, por fim, c) tratamento dos resultados – quando então as evidências são interpretados à luz do quadro teórico (GERHARDT; SILVEIRA, 2009).



## **2.5 Fase 5 – sobre as considerações parciais, a discussão e as considerações finais da tese**

A Fase 5 – sobre as considerações parciais, a discussão e as considerações finais da tese – teve como objetivo apresentar o ponto de vista da pesquisadora sobre o trabalho realizado. Assim, para realizar a última fase desta pesquisa, inicialmente reli sobre o campo teórico e escrevi minhas considerações sobre aquilo que estava ali presente. Ou seja, apresentei textualmente como a teoria me trouxe subsídios para prosseguir na pesquisa. Repeti esse procedimento nos itens sobre conhecimento tácito de especialistas e sobre os métodos de design.

Em seguida, busquei no relato do processo aquelas informações que se destacavam e que tinham conexões com os propósitos do método e/ou com aquilo que dava sustentação à proposta. Apresentei, então, uma análise sobre cada movimento do método *d.e.coisas*.

Por fim, fiz um cotejamento entre a análise do campo e a sustentação apresentada, propondo, então, considerações que possam servir para que o método *d.e.coisas* traga inspirações para o Design Estratégico no que diz respeito à operacionalização de processos projetuais transdisciplinares envolvendo tecnologias computacionais emergentes.

### 3 DAQUILO QUE SUSTENTA A PROPOSTA

Este capítulo, dedicado a apresentar o conhecimento que fundamenta a pesquisa, está dividido em campo teórico, conhecimento tácito de especialistas e métodos de design.

#### 3.1 Campo teórico

As teorias aqui apresentadas serviram para refletir sobre a importância de uma prática projetual que pudesse suportar a complexidade das situações que estamos vivenciando e que vamos vivenciar a partir da predominância das tecnologias computacionais em nossa existência enquanto sociedade. Assim, considerando como problema de pesquisa a ausência de um espaço-tempo para discutir sobre relações sistêmicas num processo de projeção para a Internet das Coisas, busquei conhecimento teórico sobre sistemas, redes e relações, sobre técnica e artefatos, sobre a Internet das Coisas e sobre o design. Dessa forma, este capítulo traz o conhecimento que dá sustentação a esta pesquisa.

##### 3.1.1 Os sistemas, as redes e as relações

Para discutir sobre **sistemas**, o presente texto se utiliza principalmente de Bertalanffy (2009) e Capra (2001), que aprimoram e fundamentam a teoria dos sistemas, além de Maturana e Varela (2002), conforme segue.

O pensamento sistêmico tem sido considerado em diferentes áreas de conhecimento, pois promove uma melhor compreensão dos principais problemas de nossa época. Vindo originalmente da biologia e da física, tal pensamento é também utilizado nas áreas de tecnologia, psicologia, administração, ciências sociais, entre outras. De maneira geral, o pensamento sistêmico é reconhecido por prover a compreensão de que um sistema é mais que um conjunto de elementos; que a relação entre os elementos de um sistema é tão importante quanto os elementos em si; que o contexto do qual o sistema faz parte lhe fornece significado e que o sistema tem propriedades essenciais que são percebidas somente enquanto existir relacionamento entre seus elementos.

A tectologia – ciência das estruturas – foi a primeira teoria a formular os princípios de organização dos sistemas vivos e não vivos, iniciando o arcabouço teórico sobre o pensamento sistêmico. Tal teoria foi desenvolvida por Alexander Bogdanov – filósofo, médico e economista russo – e publicada em três volumes, entre os anos de 1912 e 1917. Posteriormente, autores como Bertalanffy (2009), Maturana e Varela (2002) e Capra (2001), trouxeram novos entendimentos, conceitos e comprovações científicas a respeito do pensamento sistêmico. Para os autores supracitados, o pensar de maneira sistêmica exige mudanças na forma de pensar. A principal delas está em entender que devemos olhar para o todo, e não somente para os elementos que compõem esse todo.

O biólogo austríaco, participante do conhecido Círculo de Viena, Ludwig von Bertalanffy apresenta o que entende ser um sistema: “Um sistema pode ser definido como um complexo de elementos em interação” (BERTALANFFY, 2009). Ou seja, um sistema são elementos que interagem entre si através de suas relações constitutivas. O biólogo ainda classifica os sistemas em dois tipos: aberto e fechado. Seu conceito de sistema fechado aponta para um tipo de sistema que não sofre e nem provoca qualquer interferência externa, pois está isolado de seu ambiente. Como exemplo de sistema fechado, Bertalanffy (2009) cita experimentos laboratoriais que são realizados em ambientes totalmente controlados, de modo que não haja interferência que não tenha sido prevista. Como aberto, conceitua aquele tipo de sistema que “mantém-se em um contínuo fluxo de entrada e de saída, conserva-se mediante a construção e decomposição de componentes [...]” (BERTALANFFY, 2009, p. 65). Isso pressupõe a interferência de sistemas externos na sua evolução e a sua interferência em outros sistemas desde que sua organização interna lhe permita interferir e ser sensível a interferências externas.

Fritjof Capra (2001), renomado físico e educador ecológico, considera o ser humano como sendo um dos elementos que compõem o todo, a teia da vida. Na sua visão ecocêntrica, o mundo é uma rede de elementos interconectados e interdependentes, na qual o ser humano é um deles. Para exemplificar sua proposta de olhar uma rede de inter-relações, Capra (2001) discorre sobre como olhar para uma bicicleta. Em vez de vê-la como um objeto único composto de partes – roda, correia, guidão, selim –, propõe olhar para além do objeto, vendo como foi fabricada, como se encaixa e como afeta o ambiente no qual será utilizada, como afeta o grupo social que a utilizará, como os materiais que a compõem afetam o ambiente tanto ao

serem dele retirados quanto ao serem nele descartados. A proposta de Capra (2001) nos permite enxergar o mundo para além de nossas fronteiras pessoais, mas isso também pode nos trazer uma visão demasiadamente ampla.

Como uma forma de diferenciar o pensamento sistêmico dos demais, Capra (2001) estabeleceu quatro critérios, sendo o primeiro a mudança das partes para o todo. Além desse, caracterizam o pensamento sistêmico: a capacidade de “[...] deslocar a própria atenção de um lado para o outro entre níveis sistêmicos” (CAPRA, 2001, p. 46) – sistemas dentro de outros sistemas; o pensamento contextual – só é possível entender o sistema levando-se em consideração o contexto no qual está inserido; e o pensar em termos de redes. Os quatro critérios do pensamento sistêmico apresentados por Capra (2001) estão interligados entre si, fazendo com que a compreensão de um ilumine a compreensão do outro. Assim, parti dos critérios de Capra (2001) para elucidar a compreensão do que é uma visão sistêmica, explorando e agregando a tais critérios o pensamento de outros autores.

O primeiro e mais radical critério é a mudança das partes para o todo, pois, o paradigma cartesiano, até então considerado como a forma mais adequada na busca do conhecimento e da solução de problemas, tinha como crença que o conhecimento de um sistema poderia ser adquirido inteiramente a partir da análise de seus elementos. Segundo Capra (2001), ao longo do tempo foi percebido que existem propriedades essenciais próprias do sistema e que não podem ser observadas exclusivamente em seus elementos. Sobre esse mesmo tema, o filósofo C. D. Broad apresentou em 1925, no seu livro *The Mind and its Place in Nature*, o conceito do que ele chamou de propriedades emergentes (GUSTAVSSON, 2017). Utilizando-se de exemplos vindos da física, Broad explica que algumas propriedades são exclusivas de um sistema e dele emergem, não podendo ser percebidas isoladamente nos elementos que compõem tal sistema.

O segundo critério é a capacidade de se deslocar entre os diferentes níveis sistêmicos. Ou seja, ter condições de compreender as características de um sistema e conseguir enxergá-las em outro sistema ou levar tais características para outro sistema. Por exemplo, de acordo com esse critério, algumas características sistêmicas aplicam-se a diferentes sistemas, como o estresse que pode ser aplicado a um equipamento, a uma cidade, a um grupo social, a plantas, entre outras possibilidades (CAPRA, 2001). Além do conceito, a compreensão de um determinado sistema permite que suas propriedades possam ser compartilhadas em diferentes sistemas,

trazendo possibilidades de modificações. Utilizando o critério de deslocamento entre diferentes sistemas na área de desenvolvimento de produtos, podemos exemplificá-lo com o *smartphone*. A esse equipamento, inicialmente um telefone móvel, foram agregadas funcionalidades advindas de outros sistemas-produtos, tais como máquina fotográfica, caderno de notas, gravador, rádio, editor de textos, biblioteca, livro, mapa, porta-retratos. A compreensão sistêmica de cada um dos produtos citados, aliada ao conhecimento do sistema computacional, possibilitou a construção deste artefato, o *smartphone*, que é considerado uma inovação.

O terceiro critério considera o pensamento sistêmico como pensamento contextual. De acordo com Capra (2001), ter um pensamento contextual é conseguir explicar os sistemas considerando o contexto no qual estão inseridos. É por meio desse critério que Capra (2001) demonstra a importância de ampliar o olhar para além dos elementos que compõem o sistema, pois o contexto no qual se insere determinado sistema subjetiva o sistema em si. Esse é o motivo pelo qual os elementos em si não trazem uma compreensão mais profunda nem do elemento e nem do sistema. A partir desse critério, Capra (2001, p. 47) considera que “[...] todo pensamento sistêmico é pensamento ambientalista”, pois explicar um sistema através de seu contexto é explicá-lo considerando seu meio ambiente, ou seja, o ecossistema.

Por fim, o quarto critério considera que **pensar em termos de redes** é uma característica-chave do pensamento sistêmico (CAPRA, 2001). Pensar em termos de rede significa compreender que um sistema são elementos conectados entre si formando uma rede de relações. E, nessa rede, todos os elementos têm a mesma importância, ou seja, não existe um sistema mais importante ou fundamental que outro. Para exemplificar, Capra (2001) se vale dos campos de conhecimento científico. Antes da visão sistêmica, havia uma hierarquia de importância nos diferentes campos de conhecimento. Porém, a visão sistêmica propõe que não existe um campo de conhecimento que seja mais importante que outro. Todos os campos de conhecimento estão conectados entre si numa teia, pertencendo “[...] a diferentes níveis sistêmicos, mas nenhum desses níveis é mais fundamental que os outros (CAPRA, 2001, p. 48). O autor ainda comenta que “na visão mecanicista, o mundo é uma coleção de objetos” que interagem entre si, deixando entrever a existência de relações que, em tal visão, ficam em segundo plano. Para Capra (2001, p. 47) o pensar em termos de rede significa compreender que “[...] os próprios objetos são redes de relações, embutidas em redes maiores”. Dessa forma, fica claro que, na visão sistêmica, a organização em

rede dos elementos que compõem nosso mundo é considerada o padrão básico de organização dos sistemas vivos (BARABÁSI, 2009; BORGATTI; EVERETT; JOHNSON, 2013; CAPRA, 2001).

Como a presente pesquisa volta seu olhar justamente para objetos que venham a estabelecer relações no ecossistema, considero importante trazer concepções de outros autores sobre redes e relações. No que se refere às redes, Maturana e Varela (2002), Bertalanffy (2009), e Borgatti, Everett e Johnson (2013) tratam de tal questão como sendo uma característica fundamental de um sistema, pois esse conceito permite compreender tanto os elementos e suas relações quanto o próprio sistema. A física é outra importante área do conhecimento que contribui para o entendimento da importância das redes. Werner Heisenberg, um dos gigantes da física moderna, contribuiu fortemente na mudança de paradigma no campo da física: de uma visão mecanicista para uma visão de mundo holística e ecológica. O centro de tal mudança está em deixar de ver o mundo como uma máquina e passar a entendê-lo como uma rede (CAPRA, 2017). O mesmo autor ressalta a seguinte frase de Heisenberg: "o mundo aparece assim como um complicado tecido de eventos, no qual conexões de diferentes tipos se alternam, se sobrepõem ou se combinam e, por meio disso, determinam a textura do todo" (CAPRA, 2001, p. 41). Logo, a mudança para o paradigma sistêmico está em entender a importância das **relações que formam as redes**.

Compreendo que as relações entre os elementos são tão fundamentais para a existência de um sistema quanto seus próprios elementos. Por isso, apresento a seguir algumas considerações sobre as relações que estabelecem um sistema.

As relações vêm sendo estudadas por autores como Bogdanov – entre 1912 e 1917–, além de Borgatti, Everett e Johnson. (2013) e Capra (2001). Todos ressaltam que as relações entre os elementos de uma rede dão existência às propriedades essenciais de tal rede. Dessa forma, infiro que, independentemente do autor ou do campo de conhecimento, tanto a questão das relações entre os elementos de um sistema quanto a questão das relações entre os próprios sistemas são apresentadas como sendo uma forma fundamental de entendimento do que vem a ser o mundo em que vivemos. Por exemplo: para Bertalanffy (2009), a teoria das redes é uma das formas de entender os sistemas. Para Capra (2001), pensar em termos de rede é uma característica-chave para o pensamento sistêmico.

Pensar o sistema social a partir da sua organização em rede permite focar a atenção na relação entre os elementos que o constituem e compreender a dinâmica existente por trás da sua formação, visualizando a configuração do todo em vez de conhecer somente os elementos que o compõem (NETO, 2009).

O estabelecimento da rede de um sistema social dá-se em função dos interesses, valores, afinidades ou projetos que unem os elementos sociais que a constituem, sendo as redes estruturadas pelas escolhas e estratégias de tais elementos (CASTELLS, 2003). A entrada e a saída de elementos na rede de um sistema social faz com que ela se reconfigure a cada momento, podendo, inclusive, em alguns casos, deixar de existir (BARABÁSI, 2009; BORGATTI; EVERETT; JOHNSON, 2013; CAPRA, 2001; CASTELLS, 2007).

A comunicação que flui dentro do sistema social gira em torno dos interesses de seus componentes (CASTELLS, 2003) e envolvem “[...] a linguagem simbólica, os limites culturais, as relações de poder e assim por diante” (CAPRA, 2002, p. 93). Ou seja, o sistema social estrutura-se a partir das comunicações que se estabelecem entre seus elementos humanos, que, dessa forma, produzem “[...] um contexto comum de significados, um corpo comum de conhecimentos, regras de conduta, um limite e uma identidade coletiva para os seus membros” (CAPRA, 2002, p. 119).

É importante percebermos o fluxo comunicacional que ocorre nessa estrutura, já que, para entender o que acontece nos sistemas sociais, é preciso entender os fluxos que ocorrem entre os elementos sociais que compõem tais sistemas (BARABÁSI, 2009; CAPRA, 2002). Nesse sentido, o Quadro 2 apresenta uma classificação, e exemplos, das relações que formam a rede de um sistema social.

Quadro 2 – taxonomia dos tipos de relações

Relações de estado							Relações de evento	
Similaridades			Papéis		Cognição		Interaçã o	Fluxo
Localizaçã o	Participaçã o	Atributo	Parentesco	Outros papéis	Afetiva	Percepçã o		
mesmo espaço temporal e espacial (ser vizinho de bairro)	participar do mesmo clube ou do mesmo evento	ser do mesmo sexo, ter a mesma atitude	ser mãe de, ser irmão de	ser amigo de, ser chefe de, aluno de, competidor	gostar, odiar	conhece, conhece quem, confiança, vê como (feliz, triste...)	vende para, fala para, ajuda, briga com	Informação, opinião, dinheiro

Fonte: Borgatti, Everett e Johnson (2013, p. 4).

A principal divisão das relações refere-se ao estado de uma relação e ao evento que a faz emergir (relações de evento). Relações de estado referem-se àquelas cujos relacionamentos são contínuos entre os atores durante longo tempo, enquanto relações de evento referem-se àquelas que ocorrem durante um evento (BORGATTI; EVERETT; JOHNSON, 2013).

As relações de evento estão divididas entre interação e fluxo. Como interação, entende-se relações que ocorrem entre elementos sociais durante um certo intervalo de tempo, são comportamentos ou ações facilmente identificáveis por outras pessoas. Como fluxo, entende-se o resultado das interações que passam de um elemento social para outro, é aquilo que transita entre os elementos. (BORGATTI; EVERETT; JOHNSON, 2013).

As relações de estado estão divididas em similaridades, papéis e cognição. A categoria similaridades refere-se a fenômenos que não são necessariamente laços sociais, mas que são vistos como antecedentes ou consequentes de relações sociais ou que propiciam as relações sociais (BORGATTI; EVERETT; JOHNSON, 2013). A categoria similaridades se difere da categoria interação, pois naquela as relações se estendem no tempo e “podem” existir entre os elementos sociais. As relações de interação existem somente se houver pelo menos dois elementos sociais envolvidos, além de ocorrerem num intervalo de tempo menor. A categoria papéis apresenta relações de estado que incluem as relações humanas duradouras ou permanentes, tais como “mãe de”, “filho de”, “amigo de”. São relações que podem ser assimétricas por sua natureza tal como mãe de, pai de, ser chefe de (BORGATTI; EVERETT; JOHNSON, 2013). A categoria cognição não é observável por terceiros e “[...] refere-se a pensamentos e sentimentos que uma pessoa tem a respeito de outra pessoa” (BORGATTI; EVERETT; JOHNSON, 2013, p. 4).

### 3.1.2 A técnica e o artefato

Somos, antes de tudo, animais constitutivos do ecossistema que está formado neste planeta, e nele precisamos sobreviver. Para tanto, assim como os demais elementos do ecossistema, agimos em constante competição ou cooperação pela sobrevivência. Neste sentido, nós, seres humanos, dispomos de uma capacidade de pensamento que nos permite refletir sobre algo tendo em vista a elaboração de um objeto e/ou de uma ação que nos auxilie a garantir nossa sobrevivência. Este tipo de



pensamento – o **pensamento técnico** – considerarei como aquilo a que Galimberti chama de racionalidade e que Heidegger chama de estabelecimento de fins e formas e meios de alcançá-los, e, como nos diz Simondon (2020), estando numa dimensão de invenção. Sendo assim, por ora, para o presente trabalho, considerarei o pensamento técnico como próprio do ser humano, diferenciando-o, significando-o e destacando-o dos demais elementos do ecossistema por conseguir modificar o seu futuro enquanto espécie. Nesse sentido, poderia acrescentar que o pensamento técnico é aquele que projeta, que estabelece um ordenamento de ações visando dar existência a artefatos que provoquem uma mudança em direção ao futuro, seja ele tão próximo quanto os próximos segundos, minutos, seja mais distante no tempo.

Sob o ponto de vista de Heidegger (2012, p. 12) a **técnica** refere-se tanto à “[...] produção e o uso de ferramentas, aparelhos e máquinas [...]”, ao estabelecimento de fins, formas e meios para alcançá-los, quanto às ferramentas, aos aparelhos, às máquinas e à técnica em si – entendida nesta instância de recursividade como *instrumentum*. Heidegger (2012), categoriza a técnica a partir das ferramentas, aparelhos e máquinas resultantes do pensamento técnico, fazendo uma distinção entre a técnica artesanal, antiga, e a técnica moderna, pós-industrial. A primeira se relaciona com o fazer da *techné* grega, fortemente baseada no caráter instrumental – na qual o funcionamento de uma ferramenta seria revelado por ela própria a partir de sua forma e dos elementos que a compõe –, enquanto que, na técnica moderna, pós-industrial, não seria possível compreender tão facilmente o modo de operação e o funcionamento interno de uma ferramenta (CARDOSO, 2017).

Umberto Galimberti, em seu livro *Psiche e Techne* (2006, p. 9, grifo do autor), apresenta seu entendimento do que vem a ser a técnica: “[...] tanto o *universo dos meios* (as tecnologias), que em seu conjunto compõem o aparato técnico, quanto a *racionalidade* que preside o seu emprego, em termos de funcionalidade e eficiência”.

Para a presente tese, considerarei como técnica as duas dimensões da filosofia voltadas aos esforços humanos para: a) interferir no mundo usando artefatos com inteligência e propósito (instrumentalidade); e b) dar existência a artefatos que têm uma função ou compõem outro artefato (produtividade) (FRANSSEN; LOKHORST; POEL, 2018; GALIMBERTI, 2006; HEIDEGGER, 2012; SIMONDON, 2020). Dessa forma, a técnica refere-se àquilo que se ocupa de como o mundo pode ser modificado, daquilo que é feito para mudá-lo de sua condição dada.

Assim, entendo que a técnica moldou o ser humano, tirando-o da posição de um elemento do ecossistema que estava totalmente à mercê dos acontecimentos para uma posição em que poderia projetar como seria seu futuro. O sentimento que marca essa passagem é o de sair de uma dor da angústia de não saber o que aconteceria num próximo momento, por estar à mercê do destino, para uma reconfortante sensação de poder decidir os momentos seguintes da vida (GALIMBERTI, 2006). A presença da técnica na vida do ser humano é tão marcante que chega ao ponto de Flusser (2007) sugerir que as pesquisas antropológicas sejam realizadas nos locais onde a técnica se materializa (fábricas ou locais de manufatura) para, dessa maneira, conhecer-se o ser humano que vivia naquele local em uma determinada época.

Inicialmente, ao nos valermos da técnica para dominarmos a natureza, dela nos alijamos, primeiramente dentro dos muros das cidades e atualmente reduzindo-a a um enclave (GALIMBERTI, 2006). E assim chegamos neste momento atual no qual a técnica tornou-se nosso ambiente, o lugar onde estamos imersos e que nos constitui (GALIMBERTI, 2006).

Por nos constituir, não podemos pensar numa técnica neutra, não afetada pelo sujeito que projeta, constrói ou se utiliza de tal técnica. Como disse Galimberti (2006), a neutralidade da técnica é uma fábula. Tal situação fica clara na atualidade com problemas decorrentes do uso de softwares de inteligência artificial para reconhecimento facial: elaborados basicamente por desenvolvedores de origem europeia branca, tais softwares têm dificuldades em diferenciar seres humanos de origem africana negra (CODED BIAS, 2020).

Além de nossa subjetividade manifestar-se durante todo processo de elaboração e construção de um artefato, também ela se manifesta na conexão entre os artefatos e o ser humano durante o uso de tal artefato, produzindo entre eles uma simbiose a qual Bruno Latour chama de mediação técnica. Ou seja, a conexão entre um artefato e um ser humano gera uma instância que não existia anteriormente, que se dá única e exclusivamente a partir de tal conexão, modificando os elementos envolvidos – artefato e ser humano e o próprio contexto no qual estamos inseridos (LATOUR, 1994). Dessa forma, Latour reforça a teoria de que a técnica não é neutra, acrescentando que ambos, ser humano e artefato, influenciam e são influenciados um pelo outro.

A compreensão do que vem a ser um **artefato** tem envolvido muito discussão e os pensadores previamente citados, entre outros. Longe de serem considerados

sem importância, os artefatos são aquilo que nos caracteriza, nos distingue, que permite com que sejamos compreendidos no período de nossa existência.

A princípio, os artefatos foram considerados como algo que potencializava a ação humana no que se referia às ações que lhe garantissem a sobrevivência (GALIMBERTI, 2006). Flusser (2007), por exemplo, se vale de artefatos como a alavanca e a pedra lascada para justificar tal posicionamento: a alavanca potencializa a ação dos braços e a pedra lascada potencializa a ação dos dentes. Inicialmente considerados artefatos sem inteligência, precisavam de seres com inteligência para que pudessem cumprir sua função. Uma faca não age sozinha, precisa do apoio de um corpo para que possa realizar sua função de cortar. Um fogo por si só não cozinha um alimento, precisa do apoio de um ser inteligente que possa preparar o alimento para ser cozido no fogo. À medida que o tempo avança, os artefatos se tornam mais complexos, passam a ser compostos por outros artefatos e passam a realizar atividades e cumprir funções com cada vez mais eficiência. Conseguem, inclusive, realizar suas funções sem a necessidade de um ser inteligente que os operacionalizassem durante toda a ação. Ou seja, o ser inteligente passa a ser aquele que dá início ao processo, ou aquele que verifica se o artefato está funcionando dentro do esperado (FLUSSER, 2007; SIMONDON, 2020).

Olhando para nossa história como humanidade, a partir do viés da técnica, percebemos que os artefatos se entranharam em nosso modo de viver a ponto de não mais conseguirmos prescindir de sua presença. Em suma, os novos hábitos adquiridos com a técnica transformam a nós e ao mundo (GALIMBERTI, 2006).

Para Simondon (2020), quando o artefato necessita do ser humano para ser “usado”, ele é considerado uma ferramenta. Objeto técnico é aquela “linhagem filogenética” (SIMONDON, 2020, p. 57) que consegue funcionar sem a necessidade do suporte do ser humano: uma faca, como mencionado anteriormente, necessita do suporte de um corpo para que possa realizar atividades de mediação entre o ser humano e a natureza. Já um motor realiza suas atividades sem o suporte de um corpo. Na presente tese, consideraremos como artefato aquilo ao que Galimberti se refere como meio; aquilo ao que Heidegger se refere como ferramentas, aparelhos, máquinas e a própria técnica enquanto *instrumentum*; aquilo que Flusser referencia como objetos; e aquilo que Simondon referencia como ferramenta ou objeto técnico.

Por fim, o artefato é aqui entendido como sendo algo construído ou elaborado pelo ser humano e por ele a ser utilizado – tanto sozinho quanto compondo outro

artefato, podendo ser uma pedra lascada utilizada como faca ou um software de inteligência artificial. O artefato é algo que não existe por si, devendo ser tangibilizado a partir de um pensamento técnico.

Os autores que fundamentaram o caminho até aqui aprofundam suas propostas tanto no conceito do que vem a ser um artefato quanto no processo de pensamento que leva a projetar um artefato. Meu intuito com a leitura de tais autores foi o de compreender a humanidade a partir de um determinado viés. No caso, o da filosofia da técnica e da tecnologia. Muito embora seja possível aprofundar a discussão a partir de qualquer dos pontos previamente apresentados, proponho discutir sobre um tipo especial de artefato: os artefatos computacionais.

Vamos considerar como artefatos computacionais aqueles que envolvem, em alguma instância, a presença de códigos (software) para que possam realizar sua função. Pode ser o próprio código, aqui considerado como um artefato computacional que comporá outro artefato computacional, ou o conjunto de componentes eletrônicos (hardware) que forneçam suporte para que o código seja executado. Longe de pretender determinar um conceito, objetivo apenas caracterizar um tipo de artefato. Assim, proponho, nesta tese, considerar como artefato computacional um supercomputador, ou uma caneta que registra o que se escreve em um caderno ou ainda um software de inteligência artificial. Já mais restrito, ainda assim se faz necessário um outro recorte: o dos objetos, ou das coisas, da Internet das Coisas.

### 3.1.3 A Internet das Coisas: objetos em rede

Na atualidade, a sociedade tem voltado sua atenção para os cenários de futuro nos quais robôs interagirão espontaneamente com seres humanos, carros dirigindo sozinhos não serão mais considerados como um diferencial e utensílios domésticos robotizados farão boa parte do trabalho mais rotineiro de uma residência. Tudo isso sem a necessidade de intervenção humana, criando uma ilusão de que os objetos têm vida própria.

Durante minhas pesquisas percebi que aos objetos, muitas vezes referenciados como coisas, é dada especial atenção já de longa data. E, para compreender o quanto os temas objetos, ou coisas, pessoas e as relações entre pessoas e objetos são alvo de estudo e observação, volto um pouco no tempo com o auxílio de John Thackara. Tal autor, em seu livro *How to Thrive in the Next Economy* (2015), apresenta

informações sobre matéria (matter) que remontam aos filósofos gregos, mais especificadamente a Thales e o hilozoísmo. Desde a ideia de que a matéria é viva (matter is alive) até a percepção de que tudo está interligado, passamos por Lucretius, poeta romano, que nos traz o argumento de que as coisas estão profundamente conectadas no campo da matéria e da energia (THACKARA, 2015). Além desse, encontramos filósofos chineses explicando o Tao – tudo o que compõe o universo está interligado, realizando trocas através de um fluxo contínuo – e budistas – que entendem o universo como um estado de impermanência, de um movimento incessante. Os autores Andrew Simms e Ruth Potts apresentam Baruch Spinoza, filósofo holandês, que entende o mundo como uma complexa rede de relacionamentos e interações na qual os seres vivos compartilham relações cognitivas (SIMMS; POTTS, 2012). Atualmente, no manifesto *The New Materialism*, seus autores propõem que, se entendêssemos o fato de que fazemos parte do mundo das coisas e que a elas estamos conectados, teríamos uma relação mais respeitosa com o mundo (SIMMS; POTTS, 2012).

Na atualidade, tecnologias computacionais como sensores, inteligência artificial, aprendizado de máquina, Internet das Coisas, entre outras, estão alterando a concepção do que vem a ser um objeto. Até então vistos como algo sem inteligência, mas ainda assim em conexão com elementos vivos, especialmente os seres humanos, hoje os objetos passam a coletar dados e/ou agir no ecossistema. Com o intuito de caracterizar tal tipo de objeto – um objeto computacional – poderia dizer que ele é composto necessariamente por um conjunto de peças e componentes eletrônicos, especialmente um sensor, e de um conjunto de códigos que fazem com que tal objeto execute sua função. Ou seja, um objeto computacional tem uma função que é realizada a partir de um código instalado em seus componentes eletrônicos que lhe dão suporte.

Para detalhar essa caracterização, vamos nos concentrar num tipo específico de objetos computacionais: aqueles que além dos sensores estão também conectados à rede mundial de computadores. Esses são os objetos, ou coisas, que se conectam na Internet das Coisas e, uma vez conectados, podem ser lidos, reconhecidos, localizados, endereçados e controlados por computadores. (COULTON; LINDLEY; COOPER, 2018). Quanto aos objetos em si, eles trazem novos desafios tecnológicos, pois são incipientes no que se refere à configuração, à segurança das informações, às permissões de acesso aos dispositivos, ao fluxo e

armazenamento dos dados, ao tempo de vida do dispositivo eletrônico, à necessidade de bateria de longuíssima duração, às formas de comunicação, entre outros desafios (MCEWEN; CASSIMALLY, 2014). Para tratar de alguns desses desafios, a Internet Engineering Task Force – IETF<sup>2</sup> (DALEY, 2019), por meio de seus grupos de trabalho, tem objetivado estabelecer padrões técnicos e políticas voltados à Internet das Coisas no sentido operacional de toda a infraestrutura computacional.

Considerando que a principal característica de um objeto computacional da Internet das Coisas é possuir sensores que coletam dados do ambiente no qual estão instalados entendemos ser importante detalhar um pouco mais sobre tal característica. Para tanto, agrego ao texto Cosimo Accoto, membro da Connection Science Fellow, no MIT, e filósofo por formação, que realiza pesquisas sobre teoria do software, sociedade de sensores, ciência de dados, inteligência artificial, design de plataforma e tecnologia de blockchain (BECKMANN, 2018).

Accoto (2020), em seu livro *O mundo dado – cinco breves lições de filosofia digital*, aborda a questão dos sensores instalados em objetos digitais, entre outros assuntos. Os sensores são utilizados para medir movimento, posição geográfica, qualidade do ar, fluxos, som, umidade, temperatura, luz, aceleração, magnetismo, níveis, pressão, força, entre outros. Alguns desses sensores podem ser utilizados para substituir um dos cinco sentidos do ser humano: visão, audição, paladar, olfato e tato. Outros servem para potencializar e/ou ampliar esses sentidos. Outros, ainda, podem criar sentidos, como por exemplo um sensor de magnetismo que poderia ser implantando no corpo humano, permitindo-lhe perceber campos magnéticos. São muitas as possibilidades de coleta de dados que se multiplicam com a possibilidade de combinar mais de um tipo de sensor. Tantas possibilidades deixam entrever um modo de sentir o mundo por meio de dados – um novo *sensorium* (ACCOTO, 2020). Por exemplo: um novo mundo se tornaria perceptível a um cego agraciado com um sensor que lhe permitisse enxergar.

Quanto à rede em si, atualmente a Internet das Coisas não é uma rede separada da outra – a rede mundial de computadores – à qual já estamos conectados, mas recebeu esse nome por ter se originado como uma rede em separado que

---

<sup>2</sup> IETF é uma atividade organizada no âmbito da Internet Society – ISOC, uma fundação (instituição de interesse público) mundial estabelecida em 1992 para liderar o estabelecimento de padrões, educação e políticas no que se refere a internet.

conectava apenas objetos com sensores de RFID<sup>3</sup> que monitoravam o processo produtivo de uma fábrica (COULTON; LINDLEY; COOPER, 2018). O termo Internet of Things – Internet das Coisas – foi lançado nos anos 1990 por Kevin Ashton e estava referindo-se a esta rede de sensores espalhados na linha de produção e que coletavam dados sobre a manufatura (COULTON; LINDLEY; COOPER, 2018): o que já estava produzido, em que ponto da montagem estava, se a linha de produção estava parada, entre outras informações. Mas o termo extrapolou o ambiente das fábricas e tornou-se de uso comum para referir-se a uma rede de objetos computacionais que monitoram e/ou atuam no ecossistema onde estão instalados.

Com a evolução dos sensores e sua aplicação para monitorar outros ambientes e atividades que não uma fábrica, tais objetos passaram a conectar-se na mesma rede na qual todos estamos conectados. Assim sendo, a Internet das Coisas é um sistema cujos elementos interconectados são coisas com agência no contexto, sejam eles humanos ou não humanos (COULTON; LINDLEY; COOPER, 2018). Assim, considerando que em breve estaremos circundados por objetos computacionais da Internet das Coisas, devemos também considerar que teremos uma profusão de dados a respeito de todo ecossistema, incluindo mais dados sobre os seres humanos.

#### 3.1.4 O Design Estratégico

O campo do Design apresenta diferentes abordagens para operacionalizar seus processos projetuais. É um campo que se tornou conhecido como tal a partir da revolução industrial, tendo como foco o desenho de produtos – no caso, objetos tangíveis e produzíveis. Desde então, o campo evoluiu e, na atualidade, operacionaliza processos projetuais para solucionar diferentes tipos de problemas e/ou desafios, desde mesas e cadeiras até saúde, políticas públicas, entre tantas outras (BOYER; COOK; STEINBERG, 2011). Essa mudança demandou do campo do design um olhar diferenciado para seus processos, pois os novos problemas e desafios requerem muito mais que o conhecimento de materiais, cores, dimensões e processo produtivo. Assim, o campo do Design foi modificando seus processos, abrindo maiores espaços de diálogo, tornando visível e dando a devida importância ao espaço-tempo de reflexão antes e durante o desenho de uma solução. Soma-se

---

3 Radio Frequency IDentification (identificação por radiofrequência)

nessa mudança a compreensão do quão necessário é contar com pessoas advindas de diferentes campos de conhecimento durante o processo projetual. E, nesse sentido, o design percebe-se como um campo de conhecimento que está no entre os campos (BOYER; COOK; STEINBERG, 2011) operacionalizando seus processos de forma transdisciplinar (BOYER; COOK; STEINBERG, 2011; FREIRE, 2015; SCALETISKY; COSTA; BITTENCOURT, 2016).

Por conseguinte, o campo do Design viu emergir diferentes abordagens para tratar dos problemas atuais, sendo uma delas o Design Estratégico. Essa abordagem caracterizou-se por trazer uma visão sistêmica ao processo projetual, tensionando o designer a refletir para além do produto em si. Para Anna Meroni, pesquisadora do Politécnico de Milão, o Design Estratégico prevê a criação de um sistema produto-serviço, ou seja, o resultado do processo projetual deve ofertar serviços além do produto. E acrescenta que questões como a comunicação, a definição e solução do problema, a inovação social, a sustentabilidade e o próprio processo, que é operacionalizado contando com equipe transdisciplinar, devem ser discutidas durante todo o processo projetual (MERONI, 2008). Dessa forma, a abordagem do Design Estratégico proporcionaria a busca de oportunidades que viabilizassem a entrega de soluções completas (BOYER; COOK; STEINBERG, 2011; MERONI, 2008).

Em Design Estratégico para a Inovação Social, Freire (2015) apresenta um panorama sobre o Design Estratégico apontando as características de seu processo projetual. A transdisciplinaridade é apontada como uma característica imanente, uma vez que os processos de cocriação contam com participantes advindos de diferentes áreas de conhecimento, e parte do princípio de que a ação projetual seria capaz de promover a conexão entre os diferentes pontos de vista configurando um sentido comum para aqueles envolvidos no processo (FREIRE, 2015). De fato, a transdisciplinaridade se propõe a uma transferência de métodos e conceitos, por meio de um diálogo baseado nas trocas intersubjetivas dos participantes de uma ação em que se reconheçam os saberes teóricos, práticos e existenciais em si e nos outros. Assim, o diálogo deve se dar entre os saberes propriamente ditos advindos dos participantes de uma ação (SOMMERMAN, 2006).

Ponderando que o Design Estratégico se movimenta no sentido de estudar as estratégias que orientam a ação projetual (FRANZATO *et al.*, 2015) e considerando a transdisciplinaridade, entendo que devam ser levadas em conta estratégias direcionadas a fomentar os diálogos intraprojetuais além daquelas, apontadas por



Meroni (2008), voltadas à elaboração de um sistema produto-serviço inovador. Dessa forma, a transdisciplinaridade deixaria de ser uma característica que surge como consequência das ações projetuais para se tornar um ponto de atenção ao elaborar processos projetuais.

No que concerne os resultados de um processo de Design Estratégico, Franzato et. al. (2015) os chamam de dispositivos sociotécnicos que podem ser considerados artefatos, processos ou sistemas. Meroni (2008) considera que os resultados são sistemas produto-serviços, ou seja, um produto que é entregue tendo diferentes tipos de serviços a ele agregados. As duas propostas entendem que o resultado de um processo projetual de Design Estratégico não pode ser somente um produto, como era usual no período inicial da revolução industrial, mas sim algo que tenha sido projetado a partir de uma visão sistêmica, prevendo também uma entrega que atenda a tal visão. A partir desse viés, entende-se que, o Design Estratégico se propõe a ter uma visão sistêmica, mas ainda focada no que se refere ao produto, ao ecossistema no qual o produto seria inserido e à empresa que o produziria (SCALETSKY, 2016).

Avançando no entendimento daquilo que chamamos de Design Estratégico, encontra-se uma proposta de olhar para o Design refletindo sobre ele como um campo de conhecimento tendo como base epistemológica a complexidade e como método o Design Estratégico, derivando para o metadesign e as práticas ou processos projetuais (BENTZ; FRANZATO, 2016). Tendo como ponto de partida os artigos “O metaprojeto nos níveis do Design” e “The relationship between Strategic Design and Metadesign as defined by the levels of knowledge of design”, os autores Bentz e Franzato (2017) propõem um olhar para o processo projetual em si, considerando-o como objeto de estudo. Assim é possível visualizar um modelo de processo de projeto que prevê um espaço preliminar ao processo de projeção – o metaprojeto, destinado a interpretar a realidade na qual o projeto está inserido – e outro espaço referente ao projeto propriamente dito (SCALETSKY; COSTA; BITTENCOURT, 2016). É neste espaço que o Design Estratégico avança da posição de solucionar um problema (como) para a posição de configuração de um problema (o quê) (MERONI, 2008).

O metaprojeto tem sido discutido desde a década de 1960, inicialmente por Andries Van Onck, Eco, Maldonado e Archer (MORAES, 2010) e posteriormente por autores como Elisa Giaccardi, Caio Vassão e Dijon de Moraes, além dos aqui previamente citados.

Dessa forma, pode-se considerar o metaprojeto como um espaço-tempo com ênfase na reflexão e configuração do problema/desafio que pode levar a novos caminhos de operacionalização do processo de projeto em si, e que, por consequência, poderá apontar novos caminhos em direção à inovação (BITTENCOURT; COSTA, 2016; MERONI, 2008).

### 3.1.5 Considerações parciais sobre o campo teórico

A teoria dos sistemas aliada à teoria das redes formam aquilo que serve de base para, nesta tese, compreender esse espaço-tempo de nossa existência. A primeira permite compreender o mundo como sendo um espaço-tempo repleto de elementos diferentes interagindo entre si a partir de um propósito, em constante mudança, completamente indominável. E, acima de tudo, desconhecido, pois sempre há um novo sistema a ser descoberto e compreendido. É uma teoria que se predispõe ao infinito, à abertura, a ir em busca de mais um sistema para conhecer. Não existe um todo finito; existem elementos em conexão numa rede que se movimenta, se altera, que se reconstrói e que não tem o limite do todo. O mundo e o espaço-tempo que cada um percebe é aquele que seu pensamento consegue abarcar. E por isso temos tantas diferentes visões de mundo.

A teoria das redes apresenta o mundo em conexão. Somos em relação, nossa existência se dá em relação. Não existe um sistema, existe uma rede de elementos em interação que configura um sistema, existem sistemas em rede e sistemas dentro de outros sistemas. Tudo depende da instância onde se pousa o olhar.

Já a filosofia da técnica produz conhecimento sobre um modo de existir neste espaço-tempo. Não deixa de ser centrado no ser humano, pois seus discursos estão focados na maneira como agimos, mas propõe que passemos a nos conscientizar de que somos somente mais um elemento num sistema que existe por conta própria e não para servir ao ser humano. No caso, a natureza da qual fazemos parte.

Impulsionados pelo pensamento técnico, fomos criando artefatos que nos permitiram deixar de ser um elemento frágil do ecossistema para supostamente ser um elemento dominante. Supostamente, pois temos algum domínio sobre nossa existência, mas a teoria sistêmica fornece subsídios para acreditar que não conhecemos o suficiente para poder afirmar que dominamos a natureza. Talvez por

um instante, num curto espaço de tempo, naquilo que nosso pensamento nos permite compreender.

Independentemente dessa discussão, a técnica nos marca profundamente, como forma de pensamento e com seus resultados que, no início, eram objetos criados para alavancar ou potencializar nossas ações, mas que hoje são objetos sem os quais não viveríamos da forma como estamos vivendo. Se temos uma existência confortável e promissora, ela resulta da técnica. Assim, se por um lado deveríamos ser gratos à técnica, que nos permite existir por um período mais longo e com mais qualidade de vida, por outro deveríamos nos atentar para o seu domínio e nossa dependência de seus artefatos.

Outro ponto importante trazido pela teoria, e que deve ser considerado nesta tese, diz respeito ao fato de que, para a técnica, o nosso habitat é uma fonte de recursos inesgotáveis. Aparentemente verdadeiro no início da civilização, em função da pouca compreensão que havia sobre o que era o mundo, hoje, com todas as informações que temos disponíveis, percebemos que ele se mostra esgotável. Ou seja, nós, seres humanos, temos condições de perceber que nosso habitat pode estar em perigo, e que nossa existência como espécie, também.

Assim, partindo do princípio de que hoje temos uma melhor compreensão da forma como nos constituímos, como estamos conectados e como é o nosso fazer, torna-se importante trazer tais informações para o pensamento técnico – para aquele momento de elaboração de um artefato, quando o pensamento técnico está em ação. Talvez, dessa forma, tendo consciência de mais sistemas, que não somente aqueles referentes ao artefato em si, possamos frear a destruição do nosso habitat e a nossa subjugação à técnica. Ou seja, em vez de pensar somente a partir do artefato, ou do ser humano, poderíamos tentar, se possível, pensar a partir da rede sistêmica à qual pertencerá o artefato e nas possíveis repercussões de uso de tal artefato no sistema.

Assim, as teorias sistêmica e de redes e a filosofia da técnica me levam a acreditar que o processo de elaboração de artefatos precise se adaptar a este espaço-tempo de nossa existência. Onde-quando existe um número consideravelmente maior de seres humanos, onde-quando deixamos de nos proteger da natureza para tratá-la como um recurso ou para agredi-la, e onde-quando estamos repletos de artefatos que acabam por moldar de forma indelével tanto o sistema que somos quanto a rede, o contexto e os sistemas do qual fazemos parte.

Essa pretendida mudança poderia ser estimulada pelo, e/ou no, design. Pois esse campo de conhecimento é dedicado à construção de artefatos e, atualmente, tem percebido que é necessário refletir sobre outras questões que não somente aquelas específicas do artefato em si. Tanto que hoje o campo tem ampliado seu olhar em busca de novas maneiras de projetar.

É nessas novas maneiras de projetar que devemos agregar a visão sistêmica e a de redes, compreendendo que o pensamento técnico é forjado para encontrar um resultado eficaz. Talvez sejam muitos os pontos, e conseqüentemente teorias e autores, mas são instâncias diferentes que devem estar presentes no pensamento técnico: a teoria sistêmica que apresenta como estamos estruturados, a teoria de redes que mostra aquilo que nos dá existência e a filosofia da técnica que traz profundas reflexões sobre aquilo que fazemos para continuarmos existindo. Assim, minha atenção reside em como continuar existindo enquanto uma espécie do ecossistema, considerando que estamos agindo em direção a colapsá-lo.

Considerando que, sob o ponto de vista da filosofia da técnica, o fazer produtivo seja a forma de existir dominante, acredito que seja no pensamento técnico, na forma de criar nossos artefatos, que devemos agir. Acredito que é no momento de buscar soluções que nosso olhar deva se estender para além da função, ou da potencialização das nossas ações. Dessa forma, acredito que é no processo projetual de design, um dos locais onde se realiza o pensamento técnico, que devemos criar oportunidades para que, ao elaborar um artefato, possamos olhar para os sistemas que nos estruturam e para as redes que nos dão existência. É urgente um contraponto à visão utilitarista e centrada no ser humano, na sua sobrevivência, no seu desejo de dominar a natureza.

Dos artefatos elaborados ao longo do espaço-tempo, acredito ser aos computacionais que devemos dar especial atenção, pois as atuais tecnologias emergentes estão sendo construídas para substituir o “trabalho” humano. O que não significa necessariamente um problema, mas pode se tornar um caso passemos deliberadamente e sem questionamentos o controle de nossa vida para sistemas que colem dados, tomem decisões e ajam de forma autônoma. É o que ocorre, por exemplo, com a Internet das Coisas, a inteligência artificial, o aprendizado de máquina, entre outros tipos de sistemas computacionais. Problema ainda maior seria se tirássemos nossa responsabilidade pelos resultados de uso de tais artefatos.

Diante disso, novamente o campo teórico apresentado me leva a crer que o design, mais especificadamente o Design Estratégico, é o local que tem abertura para acolher uma proposição de método que abarque as teorias sistêmicas, as teorias de rede e as reflexões oriundas da filosofia da técnica. É o Design Estratégico que se propõe a oportunizar um espaço-tempo de reflexão sobre um problema apresentado, além de ser operacionalizado a partir de pilares como sustentabilidade, cultura dialógica, inovação social e processo transdisciplinar de codesign. Dessa forma, o Design Estratégico se apresenta como sendo uma abordagem receptiva à proposição desta tese.

### **3.2 Conhecimento tácito de especialistas em campo**

O momento de passar da instância teórica para a instância de prática projetual me fez buscar por conhecimentos tácitos daqueles que têm experiência em desenvolvimento de projetos e/ou processos, pois são conhecimentos derivados do fazer-diário e que, por sua característica, não estão formalmente apresentados em textos. Foi uma forma de verificar se minhas observações idiossincráticas sobre realização de projetos encontravam eco na experiência de outras pessoas. A pesquisa foi realizada com especialistas experientes na realização de projetos nas áreas de design, tecnologia e humanidades, e que tenham sido preferencialmente operacionalizados de forma transdisciplinar. Considerando que o objetivo era o de assimilar o conhecimento tácito dos entrevistados para transformá-los em insumos, a pesquisa exploratória com especialistas trouxe importantes insumos diretamente ligados à prática projetual em si e que repercutiram em estratégias de ação e nos critérios de escolha dos métodos de design que serviriam de inspiração.

Para realizar esta etapa optei pelas entrevistas informais, individuais ou em grupo, tal como indicado para pesquisas exploratórias. (GERHARDT; SILVEIRA, 2009). As entrevistas foram organizadas na forma de um roteiro elaborado em torno de dois pontos-chave: o conhecimento dos especialistas a respeito de design, tecnologias, humanidades; e, operacionalização de projetos transdisciplinares. A seguir, apresento a análise das evidências coletadas nas entrevistas exploratórias.

### 3.2.1 Análise das evidências

Dos temas design, tecnologias e humanidades e da seleção e organização das evidências, emergiram as seguintes CATEGORIAS/Subcategorias: CAMPOS DE CONHECIMENTO/ Design, Humanidades e Tecnologia; TEMÁTICAS/ Transdisciplinaridade, Criatividade e Motivação. As evidências coletadas foram organizadas em quadros em torno das categorias/subcategorias, sendo selecionados aqueles considerados relevantes para auxiliar na elaboração de critérios para realizar a busca por métodos de design, na elaboração do método que se propõe e na prática projetual. Após a organização, as evidências foram analisadas por seu conteúdo, pois a linguagem dos entrevistados expressa de fato seus pensamentos, sendo suficiente para trazer compreensão sobre seus pontos de vista (GERHARDT; SILVEIRA, 2009).

As entrevistas realizadas trouxeram vários insumos que se referem, de modo geral, a questões que permeiam toda a prática projetual, estando conectados a visões de mundo e formas de agir, formando assim o arcabouço de conhecimento tácito dos especialistas entrevistados. Uma síntese pode ser vista no Quadro 3.

Quadro 3 – síntese dos insumos projetuais

Cat	Subcategoria	Insumo
CAMPOS DE CONHECIMENTO	Design	Design como projetador de interações/conexões
		Designer como intermediador
		Produtos de design como reflexos de designers e participantes do proc. proj.
		Artefato aberto a novas interpretações
	Humanidades	Incompreensão da nossa necessidade de conexão social
		Conexão entre elementos humanos e não humanos
	Tecnologia	Conceito ligado ao background profissional
		Indissociabilidade entre humano e tecnologia
TEMÁTICAS	Transdisciplinaridade	Ampliação da base de conhecimentos
		Insegurança sobre o desconhecido
		Dificuldade de entendimento
		Base comum de conhecimentos
		Negociações
	Criatividade	Conexão
		Busca por informações
		Tempo de imersão
	Motivação	Gosto por aprender

Fonte: elaborado pela autora.

Esses insumos resultaram em dois critérios de seleção de métodos de design(Quadro 4) e levaram à elaboração de estratégias que foram operacionalizadas no decorrer da prática projetual.

Quadro 4 – critérios de seleção dos métodos criados a partir dos insumos

<b>Critério</b>	<b>Insumo</b>
Proporcionar a visibilidade das relações sistêmicas	Conexão entre elementos humanos e não humanos
	[criatividade é] Conexão
Dar especial atenção às relações entre os participantes do processo projetual	Designer como intermediador
	Insegurança sobre o desconhecido
	Dificuldade de entendimento
	Base comum de conhecimentos
	Negociações

Fonte: elaborado pela autora.

Já as estratégias elaboradas (Quadro 5) a partir dos insumos foram: seleção de participantes; oportunizar espaços-tempos individuais de reflexão; elaborar mapas de relações; visibilizar a subjetividade da técnica; estimular a criação de uma base comum de conhecimento; e estimular o diálogo durante o processo projetual.

Quadro 5 – síntese das estratégias relacionadas aos insumos

<b>Estratégia</b>	<b>Insumo</b>
Elaborar mapas de relações	Design como projetador de interações/conexões
	Incompreensão da nossa necessidade de conexão social
	Conexão entre elementos humanos e não humanos
	[criatividade é] Conexão
	Artefato aberto a novas interpretações
Selecionar participantes	Produtos de design como reflexos dos designers e participantes do processo projetual
Oportunizar espaços-tempo individuais de reflexão	Tempo de imersão
	Busca por informações
Estimular o diálogo	Designer como intermediador
	Conceito [de tecnologia] ligado ao background profissional
	Base comum de conhecimentos
	Ampliação da base de conhecimentos
	Insegurança sobre o desconhecido
	Gosto por aprender
	Dificuldade de entendimento
	Negociações
Visibilizar a subjetividade da técnica	Insegurança sobre o desconhecido
	Produtos de design como reflexos dos designers e participantes do processo projetual
	Indissociabilidade entre humano e tecnologia

Fonte: elaborado pela autora.

### 3.2.2 Considerações parciais sobre o conhecimento tácito

O conhecimento tácito dos especialistas trouxe insumos que coadunaram com questões que haviam sido apontadas no conhecimento teórico. Alguns desses insumos levaram à determinação do critério “dar especial atenção às relações intraprojetuais”. Esse critério originou-se na teoria de redes – na questão da comunicação entre os elementos como um dos fatores que formam uma rede –, apoiou-se na minha experiência idiossincrática e foi corroborado pelos insumos recebidos das entrevistas. O segundo critério, que foi o de “proporcionar a visibilidade das relações sistêmicas”, originou-se na teoria sistêmica, no problema e nos objetivos da tese, e emergiu também dos insumos relacionados às conexões.

Por outro lado, o conhecimento tácito estimulou a proposição de estratégias a serem consideradas tanto na elaboração dos procedimentos metodológicos do método quanto na sua operacionalização. Uma das estratégias foi a de **elaborar mapas de relações**, que tinha como proposição tornar visíveis as relações possíveis entre os elementos do ecossistema com o qual operaríamos. Os procedimentos metodológicos a serem operacionalizados para atender a essa estratégia poderiam posicionar o designer como um projetador de interações e conexões, poderiam estimular a compreensão da nossa conexão com todos os elementos do ecossistema e poderiam tornar visível a importância das relações que se estabelecem entre os diferentes elementos de um sistema.

Quanto à estratégia de **seleção de participantes**, essa tinha como proposição garantir a transdisciplinaridade dos participantes, bem como uma afinidade com os propósitos do processo projetual. Tanto a teoria quanto os insumos derivados do conhecimento tácito indicam que o artefato resultante de um processo projetual fica subjetivado pelos aportes dos participantes.

A estratégia de **oportunizar espaços-tempos individuais de reflexão** tinha como proposição permitir que os participantes pudessem buscar individualmente por informações e refletir sobre seus achados de acordo com seu *modus operandis*.

A estratégia de **estímulo ao diálogo** é a que atende grande parte dos insumos encontrados. Ela faz isso desde o entendimento de que o designer é um intermediador das relações projetuais, e não um decisor, passando por diálogos para troca de informações e ampliação do conhecimento, até o ponto de o diálogo servir como base



para promover o entendimento entre os participantes quando surgirem dúvidas ou desentendimentos inerentes a uma atividade transdisciplinar.

Por fim, a estratégia de **visibilizar a subjetividade da técnica** tinha como proposição promover o entendimento da indissociabilidade entre seres humanos e tecnologia, bem como da forma como os artefatos são subjetivados por seus criadores. Essa estratégia originou-se na teoria e emergiu dos insumos decorrentes das entrevistas.

### 3.3 Métodos de Design

Outro pilar que dá sustentação a esta tese é o conhecimento advindo de métodos de design que são praticados e apresentados em livros e artigos. Assim, a partir do campo teórico, dos insumos coletados na pesquisa exploratória, do problema e dos objetivos de pesquisa, elaborei três critérios (Quadro 6) que permitissem selecionar os métodos de design para posterior análise. Dois critérios foram previamente apresentados e um terceiro critério era o de que o método tivesse como foco a Internet das Coisas. Ressalto que, para um método ser selecionado, bastava atender pelo menos a um dos critérios.

Quadro 6 – critérios de seleção dos métodos

<b>Critério</b>	<b>Descrição do critério</b>	<b>Origem do critério</b>
Critério 1:	Ter como foco a Internet das Coisas	Campo teórico; problema e objetivos da pesquisa
Critério 2:	Proporcionar a visibilidade das relações sistêmicas	Campo teórico - teoria sistêmica; problema e objetivos da pesquisa; insumos das entrevistas
Critério 3:	Dar especial atenção às relações entre os participantes do processo projetual	Campo teórico - teoria de redes; experiência idiossincrática; insumos das entrevistas

Fonte: elaborado pela autora.

A partir de tais critérios, foi realizada outra pesquisa exploratória, desta vez sobre métodos de design, em livros especializados em práticas projetuais de design, em sites de laboratórios internacionais de cursos de Design – The Connected Everyday Lab/TU-Delft University e MIT Lab –, em anais de eventos científicos internacionais da área do Design – Relating Systems Thinking and Design Symposium -RSD/Oslo School of Architecture and Design – e em redes de pesquisa em Design – Systemic Design Association. O laboratório que disponibiliza informações com mais

riqueza de detalhes é o Connected Everyday Lab, coordenado por Elisa Giaccardi, pesquisadora em atividade na TU Delft University. Seu trabalho foi analisado através de artigos, sites e do toolkit disponibilizado de forma open source, a partir dos quais selecionei os seguintes métodos:

- a) O método Object Persona;
- b) O método do Design Sistêmico;
- c) O método da Conversação Empática.

Para realizar a análise dos métodos selecionados, foi necessário estabelecer uma metalinguagem que permitisse a realização de um trabalho coerente, pois, uma primeira leitura dos métodos selecionados apontou a diversidade de formas com que os autores conceituam método, técnica, procedimento, atividade, ferramenta, entre outros. Com essa pluralidade de compreensões, não teria sido possível analisar os métodos. Logo, observando tais métodos, comecei a definir uma metalinguagem que permitissem um trabalho coerente – inclusive, eventualmente, um trabalho de tipo comparativo. Assim, pode acontecer que o que um autor chama de, por exemplo, ferramenta, neste trabalho seja referenciado como procedimento metodológico. Desse processo de estabelecer uma coerência no material que estava sendo analisado é que surgiram as categorias de análise dos métodos.

Sendo assim, a análise dos métodos se deu a partir dos seguintes critérios: objetivo do método; procedimentos metodológicos; atores envolvidos; resultado de uso do método; autores do método; autores de referência do método; inspirações metodológicas; e caso de aplicação. Antes de apresentar rapidamente esses métodos, ressalto que, no método proposto nesta tese, foram utilizadas algumas ferramentas projetuais dos métodos selecionados, pois nenhum dos métodos selecionados conseguiria, sozinho, atender aos propósitos desta tese.

O método Object Persona foi selecionado porque está explicitamente relacionados ao fazer projetual para Internet das Coisas. No entanto, tal método foca objetos da Internet das Coisas e não relações que tal objeto desenvolve com outros elementos. Além disso, não parte de uma visão sistêmica, uma vez que opera a partir dos objetos que, tentando-se compreendê-los, são trazidos a uma posição de autonomia de ação no contexto. Ou seja, cria personagens com histórias, ações, vivências no contexto, sem exatamente olhar para as relações ou expandir o contexto. Por isso, como será discutido nas próximas subseções, acredito que esse método não

seria suficiente para alcançar o propósito desta tese, ainda que ofereça estímulos de interesse.

O Design Sistêmico não surge para operar na Internet das Coisas, mas em quaisquer tipos de sistemas. Aliás, ele encontra um campo preferencial de operação nos sistemas de produção, distribuição e consumo, e, seguindo os princípios da economia circular, procura melhorar as relações intrassistêmicas de forma a reduzir, ou a descartar. Tal método pode ser declinado em direção à Internet das Coisas, pois prima por dar visibilidade às relações sistêmicas.

Por fim, o método da Conversação Empática apresenta como seu diferencial a coleta de histórias dos participantes de um processo projetual como uma forma de fazer emergir temas que possam contribuir na reflexão sobre o artefato a ser projetado. Apresentados os métodos selecionados, sigo detalhando cada um deles a partir dos critérios de seleção e de outras informações que os contextualizem.

### 3.3.1 O método Design Sistêmico

O método do Design Sistêmico é utilizado pelos pesquisadores da Systemic Design Research Network – SDRN. A rede de pesquisa SDRN é composta pela Oslo School of Architectural and Design – AHO, da Noruega, pela OCAD University, de Toronto, e pelo Politecnico di Torino, da Itália. De acordo com pesquisadores da SDRN, o método do design sistêmico distingue-se dos demais por manter a visão dos sistemas tanto no nível macro quanto no micro, pretendendo mapear os sistemas envolvidos na instância que está sendo trabalhada em determinado processo projetual (BARBERO, 2018) e, principalmente, por requerer uma compreensão das relações entre os elementos de um sistema (BLAASVAER; SEVALDSON, 2019). A diferença dessa metodologia reside em questões tais como a aceitação da complexidade sociotécnica e as estratégias de integração sistêmica do artefato em vez da diferenciação (JONES, 2014).

A concepção do Design Sistêmico emergiu lentamente a partir de 2005 e, desde então, tem evoluído tanto conceitualmente quanto nas práticas, assim como na disponibilização de informações nos domínios acadêmico, público e de empresas privadas. O Design Sistêmico tem em sua centralidade o Gigamap, que é um extenso mapa apresentando múltiplas camadas e escalas, além das relações entre categorias

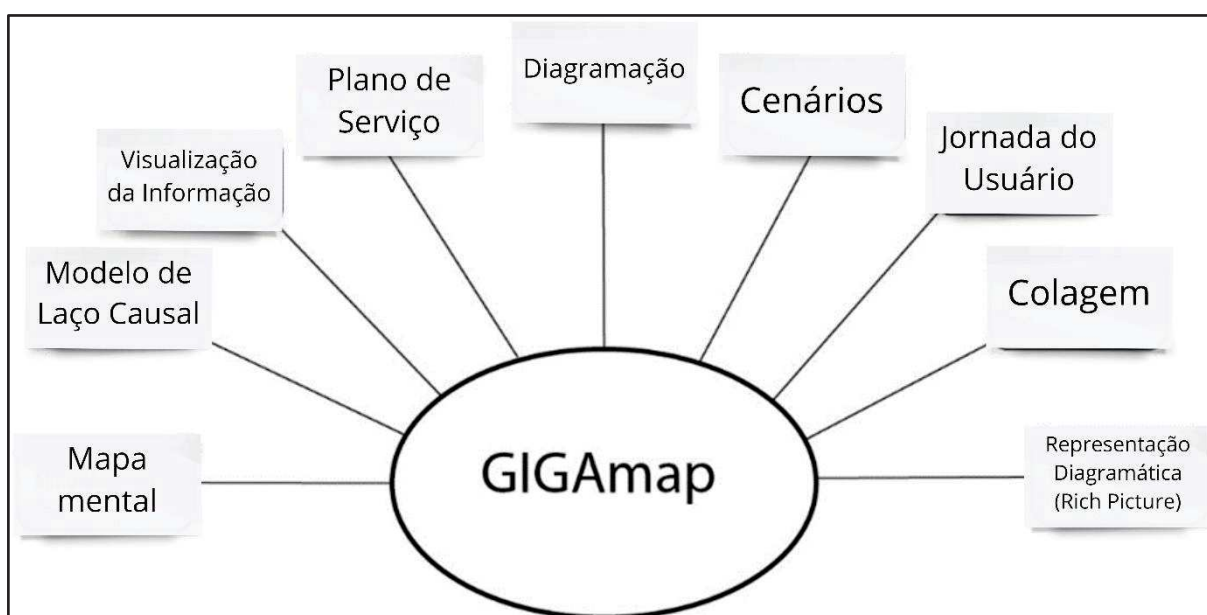
que aparentemente não se relacionam entre si em um só local (HOLMEN; JUN, 2014; SEVALDSON, 2011).

O método do Design Sistêmico tem como objetivo dar visibilidade ao complexo sistema que envolve a relação entre homens, tecnologia e coisas, sendo seu principal procedimento metodológico a construção de um GIGAmap. Assim, o Gigamapping é apresentado como uma técnica de mapeamento, contextualização e descrição das relações de sistemas complexos (SEVALDSON, 2018).

Inicialmente elaborada na Oslo School of Architectural and Design – AHO, a técnica de Gigamapping utiliza a visualização para explorar os contextos complexos a partir dos sistemas e das estruturas envolvidas (BLAASVAER; SEVALDSON, 2019).

Em relação ao critério Ferramentas Processuais, Sevaldson (2015) aponta que a construção do Gigamap não apresenta etapas, fases e ferramentas pré-estabelecidas. Sua construção é feita a partir de ferramentas processuais já conhecidas dos designers, e que são utilizadas de acordo com o critério de quem organiza o processo. Ou seja, o designer é livre para escolher as ferramentas visuais que serão utilizadas para diagramar e representar as informações. Como exemplos de ferramentas processuais, Sevaldson (2015) sugere Mind Mapping, Information Visualization, Service Blueprint, Scenarios, User Journey, Collage, entre outras.

Figura 1 – exemplo de ferramentas processuais utilizadas durante o GIGAmapping



Fonte: Sevaldson (2015).

Quanto ao critério Atores envolvidos, o método é utilizado em processos projetuais de cocriação, sendo possível envolver designers, equipe de designers, cliente, especialistas, usuários, entre outros. Ou seja, é utilizado em processos em processos transdisciplinares nos quais especialistas, usuários e outros interessados devem estabelecer um diálogo entre suas culturas e seus conhecimentos (SEVALDSON, 2015). A Figura 2 exemplifica um processo de design cujo Gigamap estava sendo construído com grande número de participantes de um serviço público em Oslo.

Figura 2 – participantes de um processo de elaboração de um Gigamap



Fonte: Sevaldson (2015).

Quanto ao critério Resultado de Uso, o processo de elaboração de um Gigamap estabelece uma ponte entre especialistas, conhecimentos, modelos e campos (SEVALDSON, 2015) de forma a que se estabeleça uma base comum de conhecimentos entre os participantes, mostrando num mesmo local, a visão de todo o sistema.

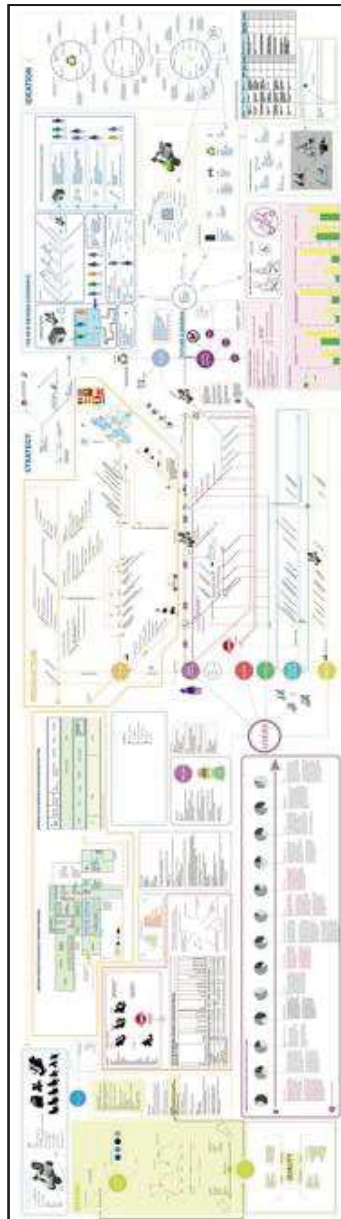
Quanto aos autores de referência do método, se filia a autores como Nigel Cross, Rudolf Arnheim, Birger Sevaldson, Peter Jones, Donald Schön, Donella H. Meadows, Herbert A. Simon, Richard Buchanan.

Quanto ao critério Caso de uso, no site [www.systemsorienteddesign.net](http://www.systemsorienteddesign.net) é possível encontrar vários exemplos de uso do Gigamapping, tais como: mapa de relações, mapa de informações gerais, mapa com a linha do tempo de algum serviço, mapa que combina relações e linha do tempo de serviço, mapa múltiplo (que é, na verdade, base de conhecimento), mapa de valor (que apresenta os principais valores

de um sistema e sua correlação com o entorno), mapa de imagens, mapas de implementação, entre outros. Alguns deles são apresentados a seguir.

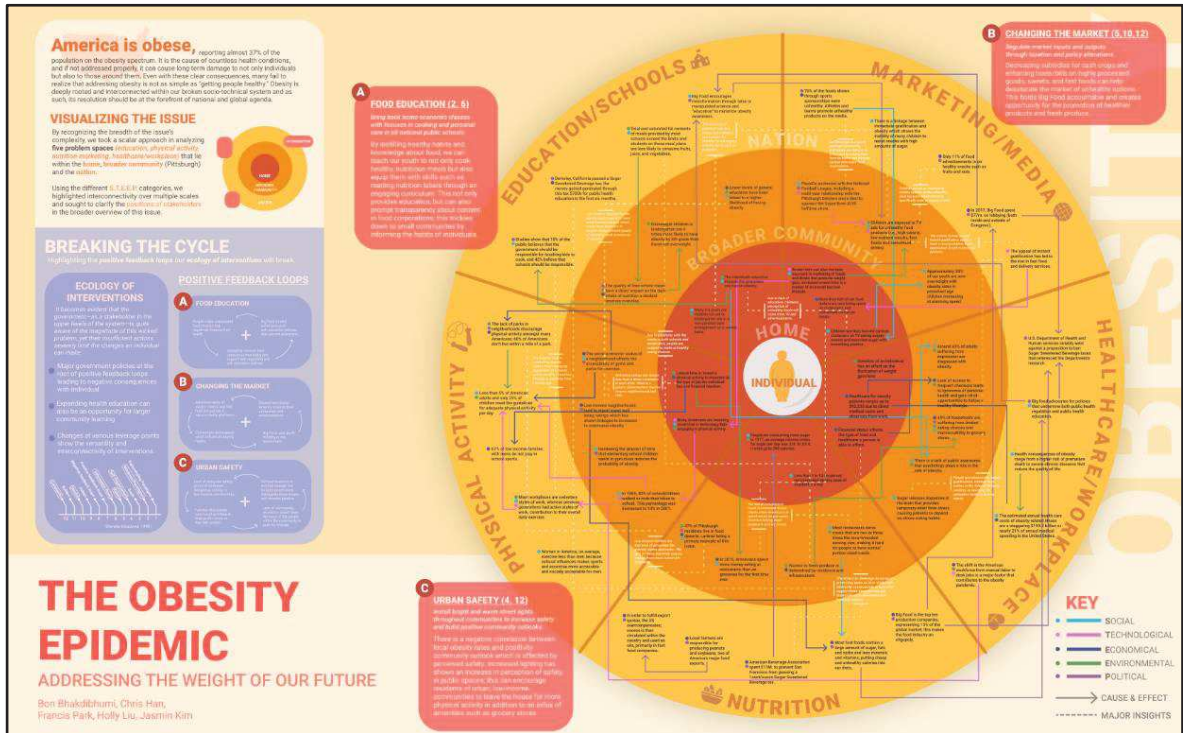
A Figura 3 refere-se a um Gigamap que mostra a visão total das relações ecossistêmicas e das atividades de uma empresa. As demais – Figura 5, e Figura 6 – são outros exemplos de Gigamap selecionados dos trabalhos apresentados na conferência do Relating System Thinking & Design – RSD9, que ocorreu em 2020, na Índia.

Figura 3 – exemplo de um Gigamap



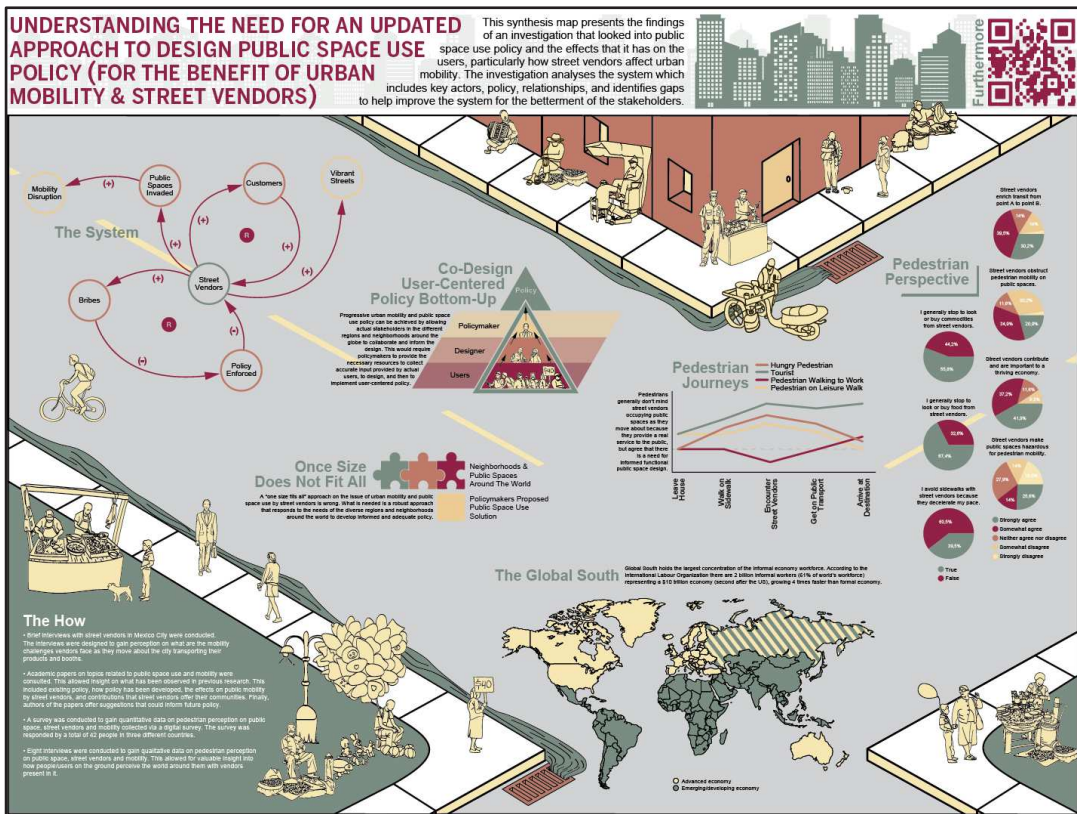
Fonte: Sevaldson (2017).

Figura 4 – mapa da epidemia de obesidade



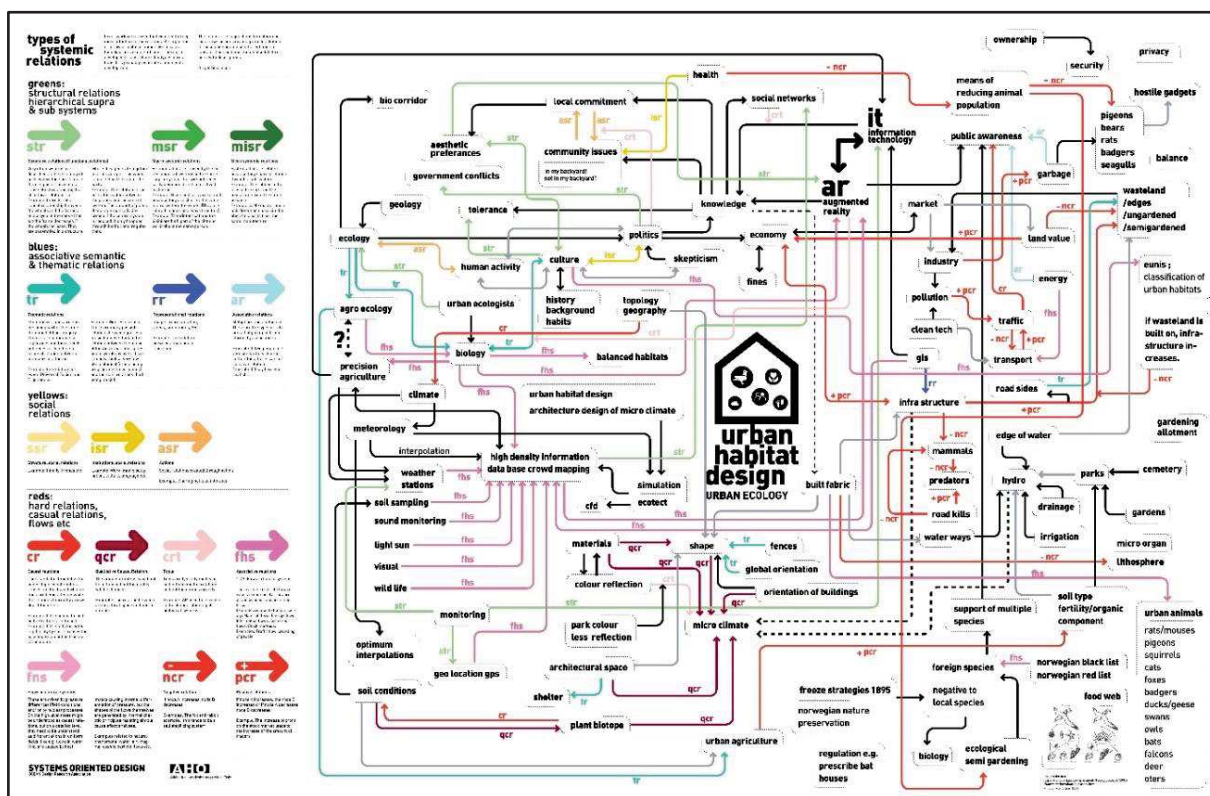
Fonte: Bhakdikhum et al.(2020).

Figura 5 – mapa sobre políticas de uso do espaço público



Fonte: Garcia (2020).

Figura 6 – mapa das relações do sistema de habitação urbana



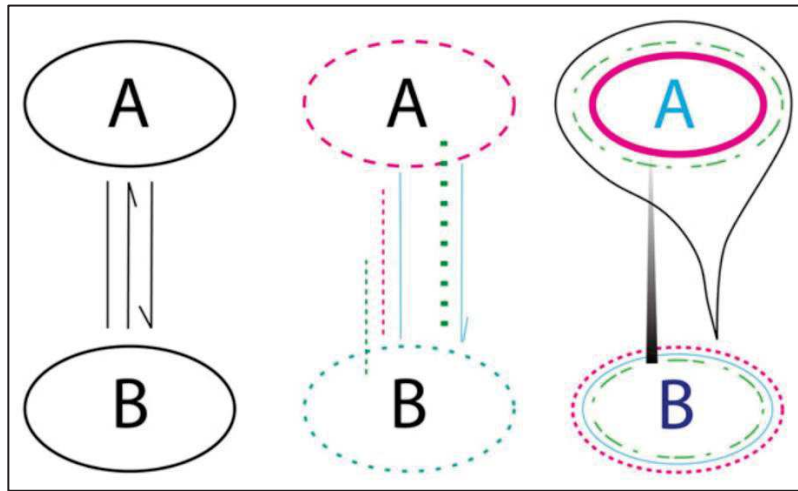
Fonte: Sevaldson (2012).

O Gigamap da Figura 6 é especialmente importante para o propósito desta tese, pois visibiliza fortemente as relações. Sevaldson (2012) o cita como um exemplo de mapa orientado a relações que está em oposição a um mapa orientado a objetos. A codificação das relações foi feita baseada na biblioteca de relações sistêmicas desenvolvida por Birger Sevaldson, que está sendo construída de forma colaborativa, contando com a participação de outros pesquisadores.

O processo de Gigamapping pretende apresentar no seu quadro final a maioria das relações (senão todas) que constituem um sistema. E, para poder identificar cada tipo de relação, o método se utiliza de variações nos tipos de linhas e nas cores, conforme pode ser visto no lado esquerdo da Figura 6, que serve como guia para identificar as relações apresentadas no mapa. No texto *A Library of Systemic Relations*, Sevaldson (2012) apresenta sua proposta de identificação das diferentes relações (Figura 7) e sua biblioteca de relações (Figura 8).

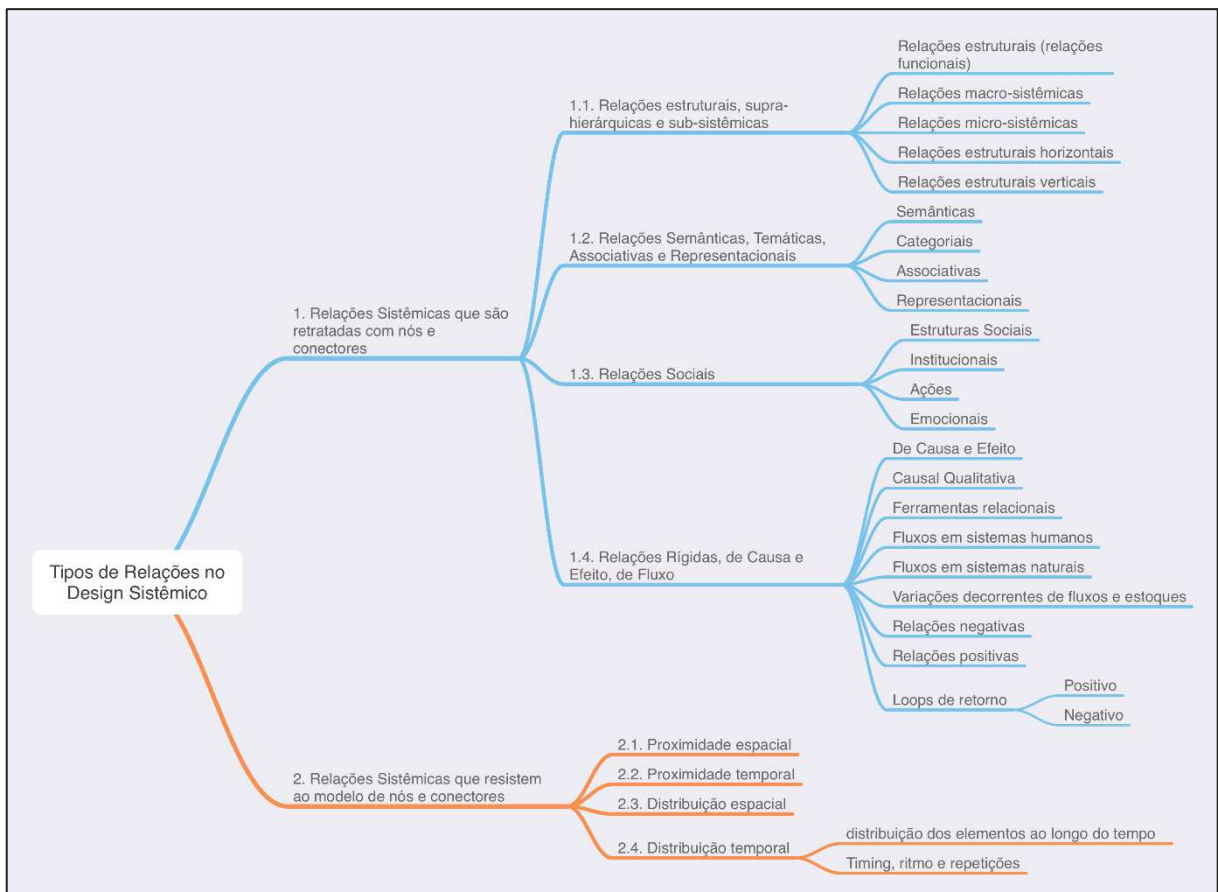


Figura 7 – diferentes formas de apresentar as relações entre dois elementos



Fonte: Sevaldson (2012).

Figura 8 – classificação das relações segundo o Design Sistêmico



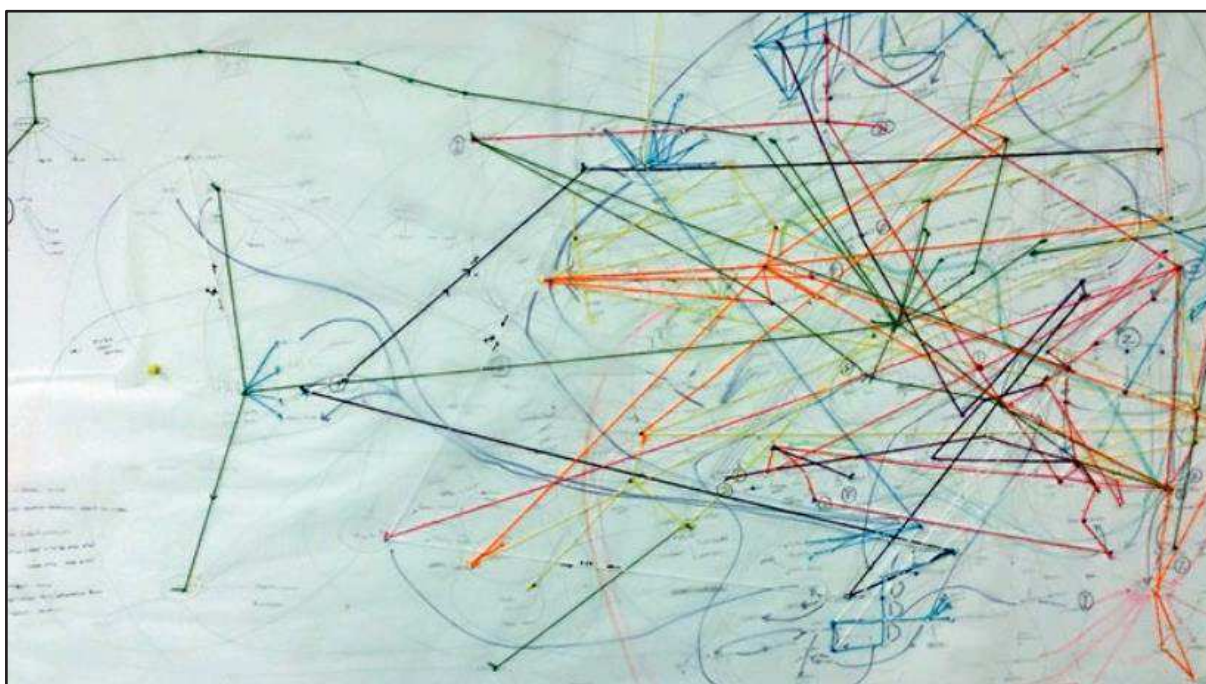
Fonte: elaborado pela autora baseado em Sevaldson (2012).

Muito embora a elaboração de um Gigamap não siga etapas e fases rígidas e pré-definidas, seus autores sugerem um caminho a ser percorrido. Porém, como ressaltam Blaasvaer e Sevaldson (2019), é um caminho aberto mais relacionado às

habilidades do designer que a um método em si. Para fins de organização, Blaasvaer e Sevaldson (2019) propõem que o Gigamap seja elaborado a partir de seis níveis de mapeamento, quais sejam: categorizando, relações sistêmicas, contextos, síntese, efeitos (avaliar) e, por fim, o nível criando.

O nível *categorizando* se refere a operar com um mapa mental apontando as relações semânticas. Nessa etapa, desenha-se os elementos, indicando qual é a relação entre eles. Já no nível de *relações sistêmicas*, opera-se com um mapa de rede focando a atenção nas relações sociais para entender quais redes compõem o sistema e como estão conectadas entre si (Figura 9). Ao operar nesse nível, é necessário decidir como visualmente distinguir as diferentes redes existentes no sistema, bem como entender de que forma as diferentes redes estão relacionadas.

Figura 9 – mapa de relações sociais de uma atividade



Fonte: Sevaldson (2018).

No nível *contextos* opera-se com mapas de linha do tempo (Figura 10) focando ações que se desenrolam ao longo do tempo. Ou seja, as relações a serem visibilizadas são as relações de ação. O conteúdo do mapa de linha do tempo pode ser aplicado em diferentes contextos e em diferentes horizontes de tempo. No nível de *síntese* a proposta é aprofundar a questão do contexto para detectar diferentes estruturas do sistema. Aqui opera-se com um mapa de contexto visibilizando relações físicas ou estruturais.

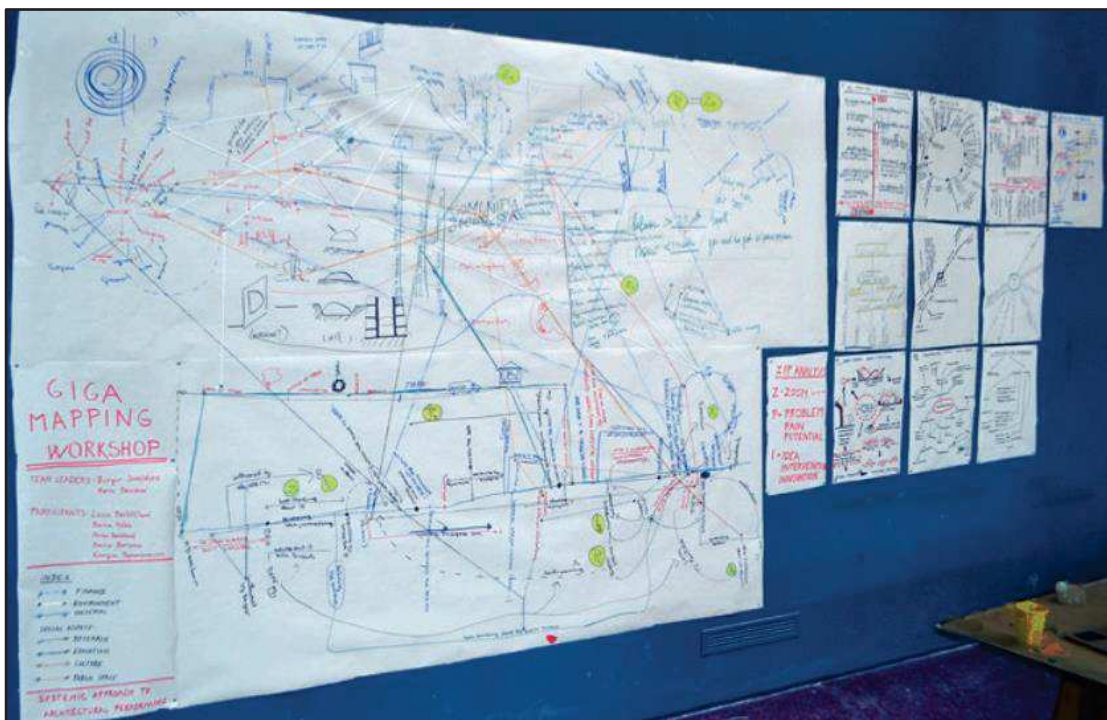
Figura 10 – mapa de ações numa linha de tempo



Fonte: Sevaldson (2018).

O nível de *efeitos* é o da operacionalização de mapas mistos de forma a combinar, relacionar e procurar relações de causa e efeito. E o nível *criando* é aquele em que as habilidades intuitivas do designer são colocadas em prática. Nesse nível, são realizadas as conexões entre entidades aparentemente não conectáveis. É o momento de experimentar diferentes maneiras de representar os dados e procurar por feedbacks positivos e negativos (Figura 11). O mapa com o qual se trabalha nessa última etapa é o Gigamap de nível mais alto (Figura 12). No material pesquisado, não fica claro de que forma o design sistêmico passa da situação de descrição de um sistema para a situação de criações, prospecções e transformações sistêmicas.

Figura 11 – gigamap, minimaps e textos



Fonte: Sevaldson (2018).

Figura 12 – discussão em torno do gigamap



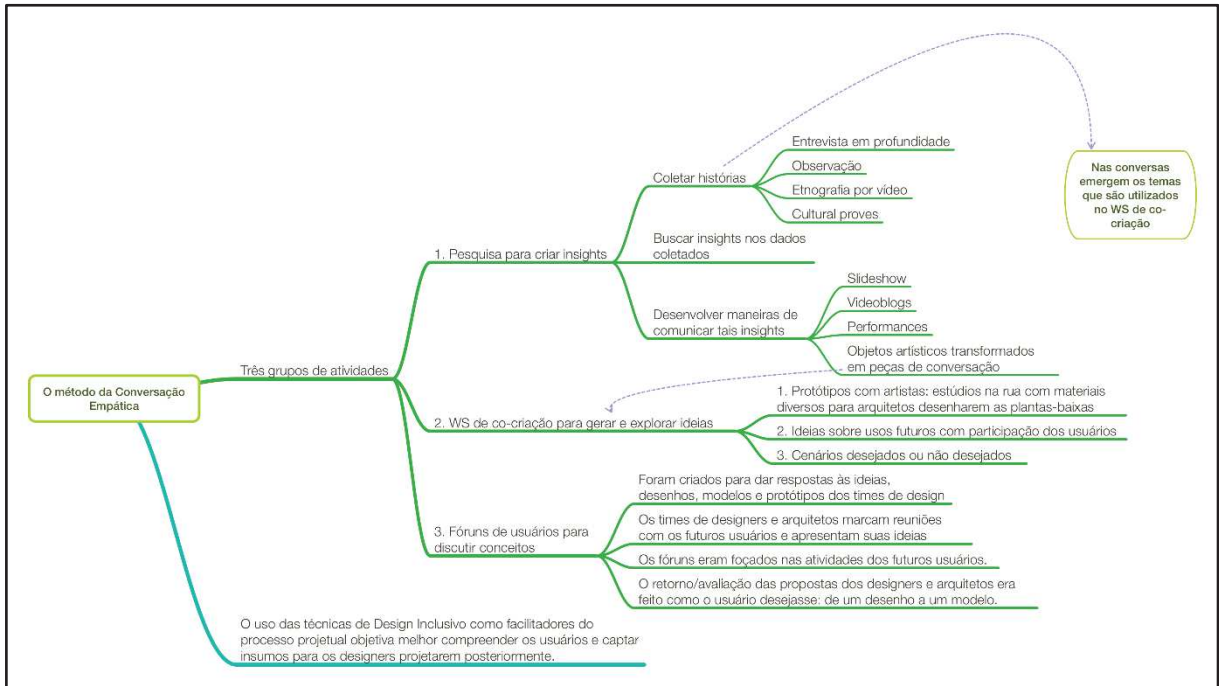
Fonte: Sevaldson (2018).

### 3.3.2 O método Conversação Empática

O método da Conversação Empática foi apresentado em 2009 e é assim nomeado porque concentra-se no estabelecimento de conversas aprofundadas com os futuros usuários de um artefato a ser projetado (RAIJMAKERS *et al.*, 2009). Tem como objetivo melhorar a coleta de evidências para que seja possível ter uma compreensão em profundidade dos usuários e, assim, oferecer serviços mais adequados.

Em relação aos procedimentos metodológicos, o método da Conversação Empática recorre àqueles já utilizados por designers: coleta de histórias, slide show, videoblog, objetos artísticos, protótipos, cenários, fóruns de usuários (RAIJMAKERS, 2011). Os procedimentos metodológicos são distribuídos em três atividades principais como pode ser visto na Figura 13. Segundo o autor, os procedimentos metodológicos servem como inspiração à coleta de histórias, pois são voltados a fazer emergir temas que poderiam passar despercebidos caso não fosse dada especial atenção à pesquisa social.

Figura 13 – método da Conversação Empática



Fonte: elaborado pela autora.

Em relação aos atores envolvidos, o método da Conversação Empática conta com a participação de designers, pesquisadores, arquitetos, usuários, representantes das organizações envolvidas e artistas.

Em relação ao resultado de Uso, o método não considera que o período do processo projetual seja suficiente para conhecer o usuário. E, por tal motivo, é dedicada uma fase inicial com ferramentas específicas de pesquisa social e maior tempo de duração. Os temas são, então, transformados em diferentes artefatos (objeto artístico, slide show, protótipos) que servem como provocadores de conversação no workshop de cocriação (RAIJMAKERS *et al.*, 2009; SANGIORGI; MERONI, 2016).

Em relação aos Autores de Referência, o método proposto por Bas Raijmakers (STBY, 2017) se utiliza de Heather L. Daam, Maartje van Gestel, M. Kouprie, F. Sleeswijk Visser, D. McDonagh e Robert Young, tendo uma filiação epistemológica pragmática.

O método da Conversação Empática foi utilizado no projeto de ressignificação da área física da primeira mina de estanho do mundo, e do espaço no entorno, na Cornualha, Reino Unido. O projeto deveria explorar possíveis experiências das pessoas que iriam visitar e trabalhar em um grande local cultural e social regenerado.

Dessa forma, o processo projetual deveria criar ideias de serviços e posteriormente projetar o espaço físico. Participaram do processo projetual os designers, cidadãos locais, visitantes, representantes de organizações que ocupavam o local, pessoas que necessitavam de cuidados especiais entre tantos outros. O Conselho da Cornualha recebeu um financiamento do fundo de loteria para criar um grande parque com um museu, um centro comunitário, estúdios de artistas, playgrounds e espaços para varejo de pequena escala (SANGIORGI; MERONI, 2016).

### 3.3.3 O método Object Persona

O método Object Persona foi elaborado por Geertje Slingerland, a partir da ferramenta Persona, amplamente conhecida e utilizada pelo método User-centered Design. Foi apresentado em 2017 em seu relatório *Designing with Things*, recebendo esse nome porque entende que, a partir da emergência da Internet das Coisas, os objetos podem ser vistos como seres que têm suas próprias histórias para contar (SLINGERLAND, 2017).

Tem como objetivo habilitar os objetos a participarem do processo projetual por meio da criação de um storytelling – feito a partir das imagens capturadas pelos autographers e câmeras – que apresenta suas vidas (SLINGERLAND, 2017).

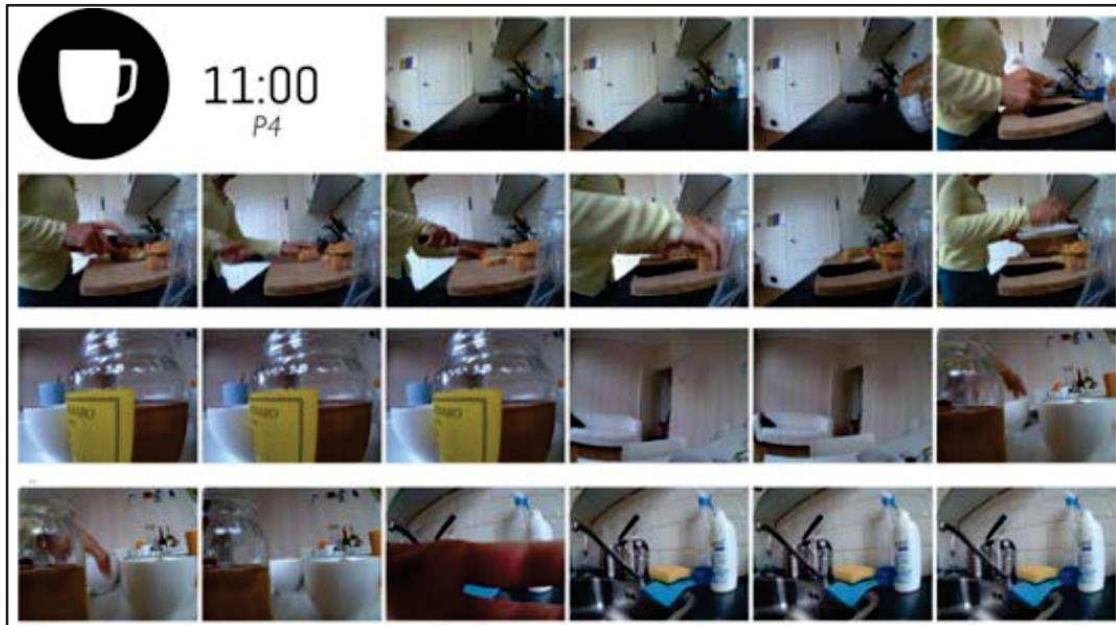
Em relação ao critério Ferramentas Processuais, o método se utiliza de Autographer e câmeras (Figura 14), de life logging (Figura 15), de pranchas previamente elaborados para os objetos (Figura 16) e de storytelling (Figura 17).

Figura 14 – objetos com Autographer e câmeras



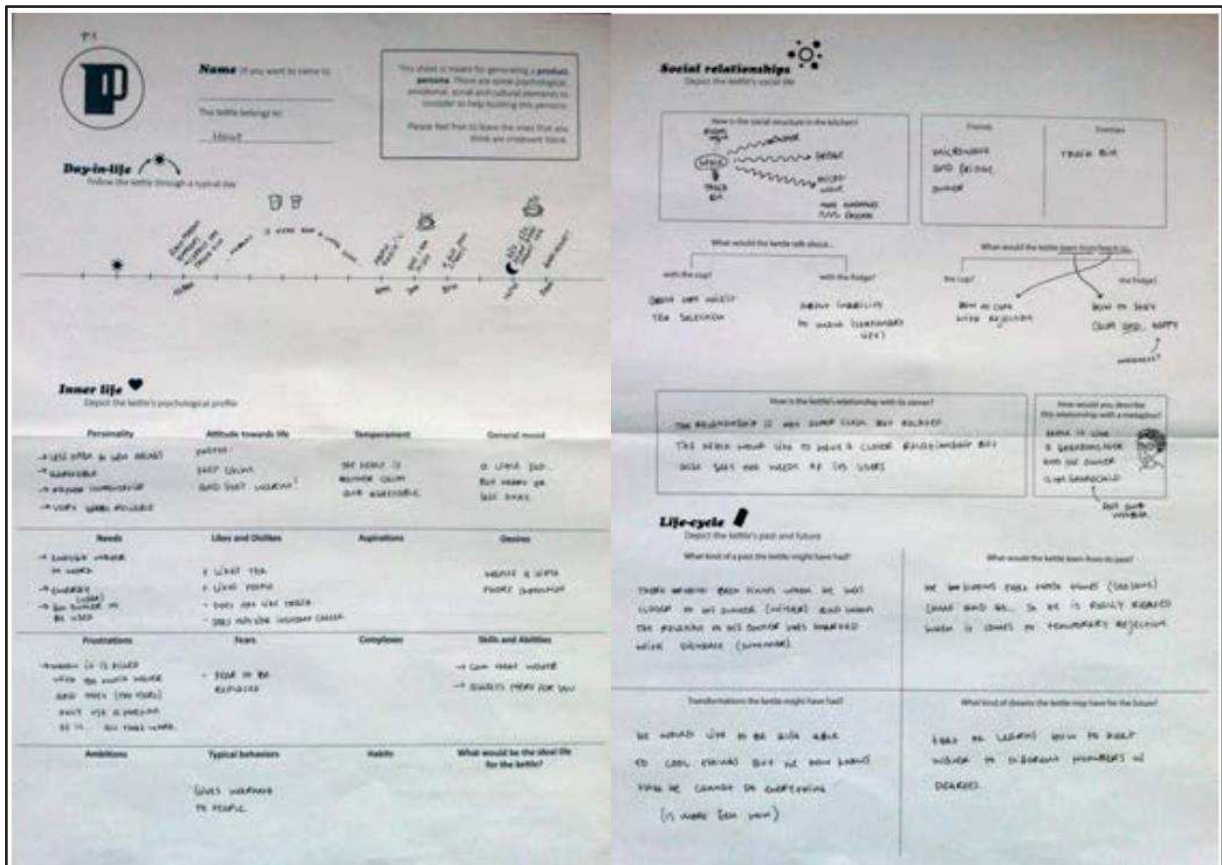
Fonte: Cila *et al.* (2015).

Figura 15 – seleção de imagens do life logging



Fonte: Cila et al. (CILA et al., 2015).

Figura 16 – storytelling de uma chaleira durante 24 horas



Fonte: Cila et al. (2015).

Figura 17 – prancha para modelagem da vida de um objeto

**Timeline** ~~Washing Machine?~~ Sink

not really people might get high using it. "these dirty dishes make me sick" supply

the sink being used

the dishes moment depends

doing dishes is a messy what cleaning water is a messy but getting dirty is a messy

not again dirty dishes. "Don't come on the desk"

What does the sink do or do it not?

I guess the sink and tap like to be "understanding" - the tap always leaks and it's good to give it water

Use the green and red colors to indicate which activities the sink likes and dislikes

Could you explain why the sink likes or dislikes certain activities?

**Sink's past**

Which important events have taken place in the past of the sink?

- Being installed
- First water flow → must be like breathing for the first time
- First time being filled with water, must be like being in love for the first time but then the water gets dirty & the dirty water is making the sink sick. → However now he knows how to cope with it.

**Psychological profile**

**SD**

Name (if you want to name it):

Personality	Attitude towards life	Temperament	General mood	Needs
Humble	Loyal	forgiving	hopeful	his friends "sponge" & "detergent" to make sure he can get clean again

*I find these first 4 compatible terms and coloring installation in reality*

Aspirations	Frustrations	Fears	Complexes	Habits
"to provide in water to everybody in the entire world"	collecting dirty dishes becoming dirty	To not being able to give water again	When collecting too much dirt he won't let the water through.	Make sleepy noises when the water flows away

What would be the ideal life of the sink?  
Becoming a spot where people like to spend time in and not to collect dirt from food or being a place to collect dishes.  
He admires his rich uncle "Bath" a lot!

*Maybe a bit where the "difference"* → are skills and abilities the sink has? → give clean water. He is healthy. - Collected water

Fonte: Slingerland (2017).



Em relação ao critério Atores Envolvidos, a pesquisa realizada por Geertje contou com quatro designers profissionais variando em idade, background e experiência. Ou seja, a dinâmica contou apenas com participantes especializados em design, numa proposta diferente daquelas dos métodos anteriores.

Em relação ao critério Resultado de Uso, o método visibiliza as relações estabelecidas entre os objetos em estudo e as pessoas que com eles interagem, bem como as relações entre os objetos em si. Ou seja, o método permite refletir sobre o ecossistema dos objetos em vez dos objetos propriamente ditos (SLINGERLAND, 2017).

O método se filia a autores como Joshua McVeigh-Schultz – pelas experiências com life logging – e a autores voltados às questões da interação humano-computador – como Susanne Bødker – tendo, em relação ao critério Inspirações epistemológicas, o pragmatismo como inspiração. Quanto ao Critério Caso de uso, o método foi testado numa pesquisa que visava entender as relações existentes entre uma chaleira e uma xícara durante as 24h de um dia. Os objetos estavam na cozinha de uma residência e eram utilizados pelos moradores em diferentes situações.

#### 3.3.4 Considerações parciais sobre os métodos de Design

Previamente foram apresentados os métodos Design Sistemico, Conversação Empática e Object Persona. A análise dos métodos se deu a partir dos seguintes critérios: objetivo do método, ferramentas utilizadas, atores envolvidos, resultado de uso do método, autores de referência do método, inspirações metodológicas e caso de aplicação. O Quadro 7, a seguir apresenta uma síntese dos métodos pesquisados.

Quadro 7 – síntese dos métodos selecionados

<b>Método</b>	<b>Conversação Empática</b>	<b>Object Persona</b>	<b>Design Sistêmico</b>
O que é	Aprofundamento da percepção a respeito de futuros usuários através de conversas	Pranchas descritivas da vida diária de objetos, bem como de suas subjetividades	Técnica de mapeamento, contextualização e descrição das relações de sistemas complexos
Objetivo	Melhorar a coleta de evidências sobre os futuros usuários	Habilitar os objetos a participarem do processo projetual a partir da criação de um storytelling que apresenta suas vidas	Dar visibilidade ao complexo sistema que envolve a relação entre homens, tecnologia e coisas
Procedimento metodológico	Coletar histórias - Entrevista em profundidade - Observação	Life logging Storytelling Prancha Object Persona	Elaboração de mapas de relações
Atores envolvidos	Designers, pesquisadores, futuros usuários, arquitetos, artistas, representantes de organizações envolvidas no projeto (prefeitura, empresas, entre outras)	Designers e pesquisadores	Designers, cliente, especialistas, usuários.
Resultado de uso do método	Temas provocadores de conversação para a fase de projeção	Visibilidade do ecossistema dos objetos	Estabelecer uma ponte entre especialistas, conhecimentos, modelos e campos.
Autores do método	Bas Raijmakers	Geertje Slingerland	Birger Sevaldson Linda Blaasvaer
Autores de referência do método	Heather L. Daam, Maartje van Gestel, M. Kouprie, F. Sleeswijk Visser, D. McDonagh e Robert Young	Elisa Giaccardi, Nazli Cila, Carl DiSalvo, Susanne Bødker e Joshua McVeigh-Schultz	Nigel Cross, Rudolf Arnheim, Birger Sevaldson, Peter Jones, Donald Schön, Donella H. Meadows, Herbert A. Simon, Richard Buchanan
Inspirações Epistemológicas	Pragmatismo	Pragmatismo	Sistêmica
Caso (situação)	Projeto para ressignificação da área física de uma mineradora do Reino Unido.	Estudo sobre as relações entre objetos de uso doméstico	Elaboração de um mapa das relações do sistema de habitação urbana

Fonte: elaborado pela autora.

O método Design Sistêmico me inspirou a criar um modo de visualização de um sistema no qual fosse possível ver tanto os diferentes elementos quanto as relações. A visualização seria possível por meio de um Gigamap – elaborado com

todos os participantes –, uma vez que tal tipo de mapa abre a possibilidade de apresentar, num mesmo local, a variabilidade de relações existentes em determinado sistema.

O método Conversação Empática ressalta o quanto é importante conhecer melhor os futuros usuários através de suas histórias. Para a tese, o insumo foi o de dar atenção às conversas que emergem durante o processo projetual, mesmo aquelas que não estivessem necessariamente conectadas com o trabalho que estava sendo realizado. Tais conversas permitiriam conhecer os participantes do grupo em suas singularidades e, a partir daí, preparar cada encontro, procedimentos e ações do processo projetual de forma a vir ao encontro daqueles que participam. O método da Conversação Empática me estimulou a propor um método sensível ao contexto, no qual os participantes pudessem sentir-se presentes na elaboração do caminho que levaria a uma solução, deixando de lado o papel de serem tão somente fontes de informação.

Do método Object Persona, o que me inspira é a possibilidade de dar vida aos objetos a partir da observação das relações que tais objetos estabelecem no ecossistema que habitam. Esse método permite ter uma visão do contexto no qual se inserem tais objetos. As relações observadas são identificadas a partir do ponto de vista do objeto e não somente do ponto de vista do ser humano. Dessa forma, o método possibilita imaginar as relações que existem entre os objetos, e entre os objetos e as pessoas que os utilizam. Como um inconveniente, o método só pode ser aplicado em objetos que existem – seja física ou conceitualmente. Por tal motivo esse método não atende aos propósitos desta tese, mas traz insumos bastante inspiradores.

## 4 DO OBJETO MATERIAL – O MÉTODO *D.E.COISAS*

Conforme vem sendo conduzido até aqui, o objeto material desta pesquisa é um método de Design Estratégico voltado à concepção de artefatos para a Internet das Coisas. Para tanto, foram realizadas pesquisas bibliográficas e exploratórias em busca de uma sustentação teórico-prática para a proposição de tal método. As pesquisas resultaram em insumos que possibilitaram propor e, posteriormente, aplicar o método *d.e.coisas*. A seguir, detalho a proposição e a aplicação do método.

### 4.1 Proposta do método *d.e.coisas*

Para o escopo desta pesquisa, considero como método de Design Estratégico o caminho a ser seguido pelo designer na sua prática projetual, ou seja, as referências teóricas e os princípios do Design Estratégico. O método que proponho para o Design Estratégico avança no sentido de ser operacionalizado a partir de procedimentos metodológicos, ações e ferramentas projetuais, envolvendo participantes das áreas de conhecimento que abarquem design, tecnologias e humanidades. Sugiro um processo de cocriação que desenvolva soluções com tecnologias computacionais emergentes – a Internet das Coisas –, a partir de uma visão sistêmica com ênfase nas relações dos sistemas e nas relações entre os sistemas. Assim, levando em conta os aportes teóricos, os insumos recolhidos do conhecimento tácito de especialistas e dos métodos de design selecionados, o problema e os objetivos de pesquisa, considero que o método *d.e.coisas* deva ter como **características** ser aberto, sensível ao contexto, inventivo e permeado por conhecimentos das humanidades, das tecnologias e do design.

A característica de ser **permeado por conhecimentos das humanidades, das tecnologias e do design** está conectada com a transdisciplinaridade - uma característica imanente do Design Estratégico. E, nesse sentido, o método *d.e.coisas* avança na caracterização das disciplinas que devem estar envolvidas em processo de projeção que envolvam tecnologias computacionais: humanidades, design e tecnologias. A seleção de tais disciplinas se deve ao fato de que são conhecimentos bastante específicos, que têm se aproximado na teoria (design e tecnologia, filosofia da técnica e da tecnologia, filosofia e design), mas que necessitam de um espaço-

tempo de aproximação e de transformação no fazer-produtivo para, de fato, fazerem frente aos complexos problemas que são enfrentados na atualidade.

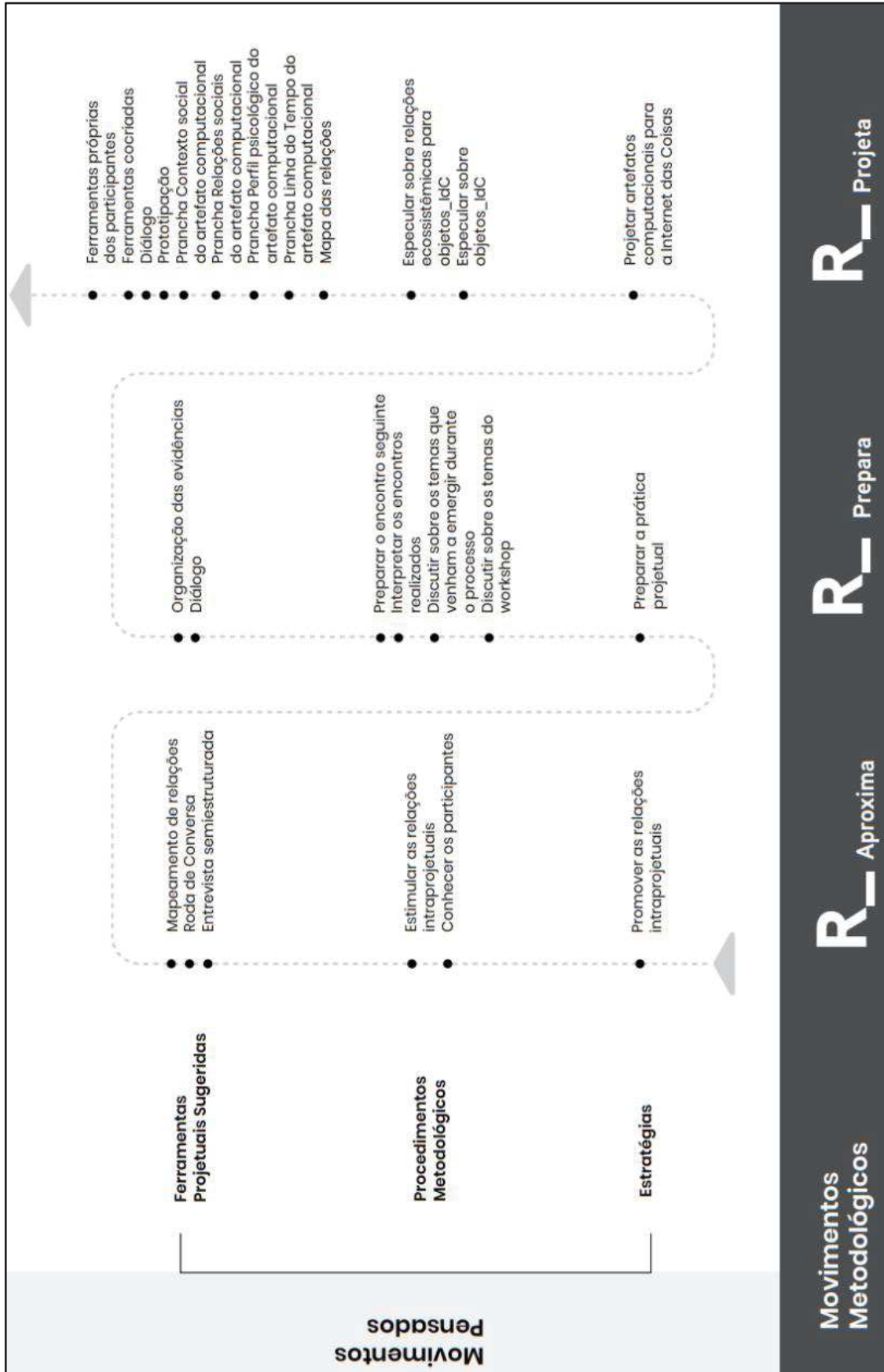
Já a **abertura** é uma atitude necessária para que ocorra a transdisciplinaridade no processo. É uma atitude que predispõe ao diálogo entre olhares disciplinares, diferentes culturas, epistemologias, visões de mundo, subjetividades e contextos (SOMMERMAN, 2006) A abertura, enquanto atitude, permite aos participantes desenvolverem a partir diálogo uma metalinguagem operativa que reverbera no entendimento entre todos.

Ser **inventivo** vai além da característica do Design Estratégico de configurar o problema. A proposta de ser inventivo relaciona-se a elaboração de um problema além da cocriação do processo em si. O método deverá apresentar suas linhas gerais de ação, bem como uma problematização a ser discutida. Porém, os participantes são os que têm voz ativa na condução do processo projetual.

Por fim, ter a característica de ser **sensível ao contexto** significa que o método deve ser capaz de aceitar alterações processuais a partir daquilo que emergir ao acaso durante sua operacionalização e para a qual é necessária uma intervenção. Isso permite que haja alteração de data de encontro, troca de ferramenta, gestão de conflitos, mudanças no rumo do processo – desde que não entre em conflito com suas características –, entre outras.

Em função das características anteriormente mencionadas, o *d.e.coisas* não é um método que proponha etapas com um conjunto pré-determinado de ferramentas e tempos de ação. Mas, sim, sugere movimentos em torno de dimensões que considera fundantes: a preparação da operacionalização do método, o incentivo ao fortalecimento das relações intraprojetuais e a projeção em si considerando os sistemas e suas relações na qual esteja envolvida alguma tecnologia computacional. Cada movimento concentra procedimentos metodológicos que, ao serem operacionalizados, reverberam em consonância com as dimensões do método. Assim, a partir das características e das dimensões, proponho que o *d.e.coisas* seja operacionalizado em torno de três *Movimentos Metodológicos*: *r\_Prepara* – voltado à preparação da prática projetual; *r\_Aproxima* – voltado a promover as relações intraprojetuais; e, *r\_Projeta* – voltado aos procedimentos metodológicos de projeção. Na Figura 18, é possível ver um diagrama do método com seus movimentos, suas estratégias, seus procedimentos e sugestões de ferramentas.

Figura 18 – movimentos, estratégias e ferramentas propostas para o *d.e.coisas*



Fonte: elaborado pela autora.

O **Movimento Metodológico *r\_Prepara*** deve ser considerado como um momento de preparação dos encontros com o grupo de participantes, além de momento de reflexão sobre os encontros já ocorridos e sobre os resultados de tais encontros. Sendo momentos de conversa, de troca de ideias, de reflexões sobre questões que tenham emergido durante os encontros com todo o grupo, é esperado que tais reflexões reverberem em insumos para elaborar os encontros a ocorrer. Assim, no *r\_Prepara*, os procedimentos metodológicos e as ferramentas projetuais podem ser elaborados em conexão com o *modus operandis* dos participantes, dando-lhes pertencimento ao processo.

Já o **Movimento Metodológico *r\_Aproxima*** deve ser considerado como um momento no qual são realizados procedimentos metodológicos que visem a fortalecer as relações intraprojetuais – aquelas que se dão entre os participantes de um processo projetual. São procedimentos originados na sensibilidade do designer e dos demais participantes e que estimulem uma aproximação entre todos, seja através da elaboração de uma metalinguagem operativa que proporcione a fruição do diálogo, seja numa conversa em separado para elucidar alguma dúvida em específico, seja ouvindo histórias pessoais que emergem em função de algo que possa ter sido comentado ou ter ocorrido. É um movimento que se propõe, de um lado, a partir das considerações da teoria das redes no que se refere ao fato de a comunicação entre os elementos ser um fator formador de uma rede. Se uma rede se estabelece somente a partir da comunicação que existe entre seus elementos, considero importante realizar procedimentos metodológicos que visem estimular a comunicação. Por outro lado, as entrevistas com especialistas resultaram em insumos como dificuldade de entendimento, insegurança sobre o desconhecido e negociações como sendo reverberações de projetos transdisciplinares onde cada participante deve despir-se dos conhecimentos que lhe subjetivam para, em trocas com os demais participantes, reestruturar-se novamente. Assim, o *r\_Aproxima* visa enfrentar os problemas apontados nas entrevistas e proporcionar a formação de uma rede, conforme inspira a teoria.

Por fim, para o **Movimento Metodológico *r\_Projeta***, devem ser considerados aqueles momentos cujos procedimentos metodológicos estejam voltados ao estabelecimento do desafio para o qual será desenhado um conceito e projetado um artefato, ao desenho propriamente dito do artefato e ao seu protótipo. É nesse movimento que o *d.e.coisas* expõe explicitamente suas características de abertura e

inventividade. Muito embora o *d.e.coisas* se permita ser afetado pelo grupo de participantes que o operacionaliza, ele sugere procedimentos e ferramentas para atender ao propósito do método, que é o de projetar soluções com tecnologias computacionais.

A inspiração para propor os procedimentos metodológicos e as ferramentas projetuais para o *Movimento r\_Projeta* veio da teoria e dos métodos analisados na fase 2. Para contemplar a questão das relações sistêmicas, o *d.e.coisas* indica o uso do procedimento metodológico chamado de Mapeamento de Relações, no qual mapas de relações ecossistêmicas são construídos de forma conjunta com todos os participantes. É quando, então, deve ser discutida a problematização apresentada, a fim de configurar o problema para o qual será elaborado um artefato.

Outro procedimento indicado é o Diálogo. Na verdade, o diálogo pode acontecer de forma natural, quando um grupo de pessoas se predispõe a realizar uma atividade conjuntamente. Mas o *d.e.coisas* ressalta o diálogo como um procedimento metodológico, pois a ele deve ser dada especial atenção, uma vez que é o procedimento fundante de um processo transdisciplinar. Assim, ao se indicar o Diálogo como procedimento metodológico, incentiva-se um constante estímulo ao diálogo entre os participantes para que tal procedimento reverbere nas relações intraprojetuais e na elaboração da metalinguagem operativa.

O procedimento metodológico Object Persona é inspirado no método de mesmo nome, sendo indicado para criar um personagem para o artefato da Internet das Coisas. Para compor esse procedimento, foram escolhidas quatro pranchas (Linha do tempo, Perfil psicológico, Relações sociais e Relações sociais no contexto) que devem ser preenchidas com informações a respeito de como seria o personagem do artefato. Estima-se que, dessa forma, seja possível desenhar as possíveis relações do artefato em seu contexto.

Por fim, o *d.e.coisas* indica o procedimento metodológico de Prototipação como uma forma de tangibilizar o conceito e aprimorar a proposta do artefato, pois os diálogos realizados durante a prototipação devem trazer novas dúvidas e novos questionamentos.



## 4.2 Aplicação do método *d.e.coisas*

Após apresentada a proposta de método, segue uma descrição do Inventando\_Coisas – prática projetual realizada no formato de um workshop, no qual foi aplicado o método *d.e.coisas*. Para tanto, inicialmente é apresentada a descrição do campo de pesquisa e, a seguir, um relato da operacionalização do método *d.e.coisas* no workshop Inventando\_Coisas.

### 4.2.1 Campo de pesquisa

Esta pesquisa teve seu campo realizado numa das maiores instituições educacionais do Brasil, a UNISINOS, sendo nacionalmente reconhecida por seus mais de 50 anos de trabalho em prol da educação, da pesquisa e da assistência social. Tal instituição é mantida pela Associação Antônio Vieira - ASAV, fundada em 4 de novembro de 1899, uma instituição de direito privado sem fins lucrativos, filantrópica, de natureza educativa, cultural, assistencial e beneficente (UNISINOS INSTITUCIONAL, 2022).

A UNISINOS tem desenvolvido forte trabalho em busca da internacionalização envolvendo mais de 30 países somando cerca de 175 parcerias com instituições de ensino e empresas. Possui mais de 96 mil alunos diplomados e cerca de 23 mil matriculados envolvidos em seu ecossistema de Ciência, Tecnologia e Inovação explorando “(...) as fronteiras da tecnociência para construir o amanhã da sociedade.” (UNISINOS INSTITUCIONAL, 2022). Portanto, sendo uma instituição que opera a partir da educação e das questões sociais envolvendo a ciência, tecnologia e inovação em suas soluções, a UNISINOS mostrou-se como uma organização adequada ao exercício da prática de campo. Sendo assim, busquei dentro da UNISINOS espaços onde o método pudesse ser praticado.

E foi de uma apresentação de trabalho sobre o andamento da pesquisa, em evento anual do Programa de Pós-graduação em Design, que surgiu o convite para a realização do campo. A Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Debora Barauna viu na proposta do trabalho uma forte similaridade com aquilo que emergia no grupo com o qual estava trabalhando no curso de Especialização em Educação OnLIFE, que se realizava por meio de uma parceria entre a Unidade Acadêmica de Pesquisa e Pós-Graduação – UAPPG e o Grupo Internacional de Pesquisa em Educação Digital – GPe-dU, ambos da

UNISINOS. A especialização tinha como objetivo dar formação sobre Educação OnLIFE a professores e coordenadores dos programas de pós-graduação das escolas da UNISINOS. Durante a ocorrência da especialização emergiu um espaço de discussão sobre o uso de wearables<sup>4</sup> nas práticas educativas. Esse espaço foi nomeado como Canal Wearables na Educação, com encontros ocorrendo virtualmente na plataforma Microsoft Teams.

O tema de discussão do grupo – educação permeada pelos wearables – era bastante amplo e aberto, e deveria instigar os participantes a pensarem sobre como impulsionar o processo educacional permeado pelos wearables. Por estar sendo apresentado de forma bastante aberta, permitia muitos caminhos, e os participantes estavam em busca de algo que catalisasse suas discussões.

A partir disso, a presente pesquisa organizou e promoveu um workshop de design com o grupo de participantes do Canal e outros convidados, instigando-os a refletir sobre o uso de wearables na educação. O workshop foi nomeado Inventando\_Coisas e dele resultaram insumos para esta pesquisa doutoral, apresentações no evento ConversAÇÕES RIEonLIFE, capítulos de livro sobre a atividade, artigo apresentado no Design Culture Symposium – DCS, além de artigos a serem apresentados em eventos da área de design.

O grupo de participantes do Inventando\_Coisas, que representa a **amostra** desta pesquisa, é formado por oriundos da UNISINOS que realizam suas atividades laborais em diferentes áreas da universidade. Ao total, estiveram envolvidos 11 participantes. Um deles participou da entrevista individual, mas, em função das datas de realização do processo, acabou por declinar do convite, apesar de ter muito interesse em participar. Outro participante se juntou ao processo durante o andamento, a partir do quarto encontro. Uma caracterização do grupo de participantes pode ser vista no Quadro 8.

---

4 Para o presente trabalho, o termo “wearables” refere-se a sensores digitais que são posicionados no corpo físico do ser humano, podendo ser removíveis ou não, coletando dados do corpo humano (frequência cardíaca, pressão, temperatura corporal etc.), ou do meio ambiente a partir do corpo humano (qualidade do ar, simulação da visão humana, luz etc.).

Quadro 8 – caracterização do grupo de participantes

Código	Background	Atividade laboral	Área de conhecimento
Ventania	Humanista	Professor e pesquisador	Direito
Yoda	Humanista	Professor e pesquisador	Direito
Inventiva	Designer	Professor e pesquisador	Design
Chandra	Tecnologista	Professor e pesquisador	Ciência da Computação
Essência	Tecnologista	Professor e pesquisador	Geociências
C3PO	Tecnologista	Professor, pesquisador, coordenador	Engenharias
Mística	Tecnologista	Professor e pesquisador	Arquitetura
Ada	Humanista	Professor e pesquisador	Educação
lo	Designer	Professor e pesquisador	Design
Violeta Azul	Humanista	Professor, pesquisador e coordenador	Educação
Oculto	Designer	Professor	Design

Fonte: elaborado pela autora.

Como estávamos no período pandêmico, no auge do distanciamento social ocorrido no Brasil no ano de 2021, o workshop *Inventando\_Coisas* ocorreu majoritariamente online. Tivemos somente um encontro presencial, quando já eram permitidos encontros presenciais na universidade com regras de distanciamento e higienização em função da segurança sanitária. Em razão disso, o workshop *Inventando\_Coisas* foi organizado em torno de plataformas e ferramentas projetuais que pudessem ser utilizadas online. As plataformas digitais escolhidas para atender às necessidades de interação e construção projetual foram: Miro, WhatsApp, correio eletrônico, Zoom, Teams, espaços de armazenamento OneDrive e Google Drive e ferramentas de escritório da Google e da Microsoft. A plataforma Miro é utilizada como um quadro branco para a realização de trabalhos colaborativos. Além do Miro, também foram utilizados o Jamboard e o Padlet, igualmente usados para trabalhos colaborativos. O WhatsApp e correio eletrônico são plataformas de comunicação síncrona e assíncrona, enquanto o Zoom e o Teams são plataformas de comunicação por conferência online síncronas. As plataformas de armazenamento estão sendo utilizadas para manter os arquivos digitais em segurança e acessíveis àqueles que têm o direito de acessá-los. As ferramentas de escritório (editores de texto, planilhas, apresentações) foram utilizadas para manter registros e gerar documentos e apresentações.

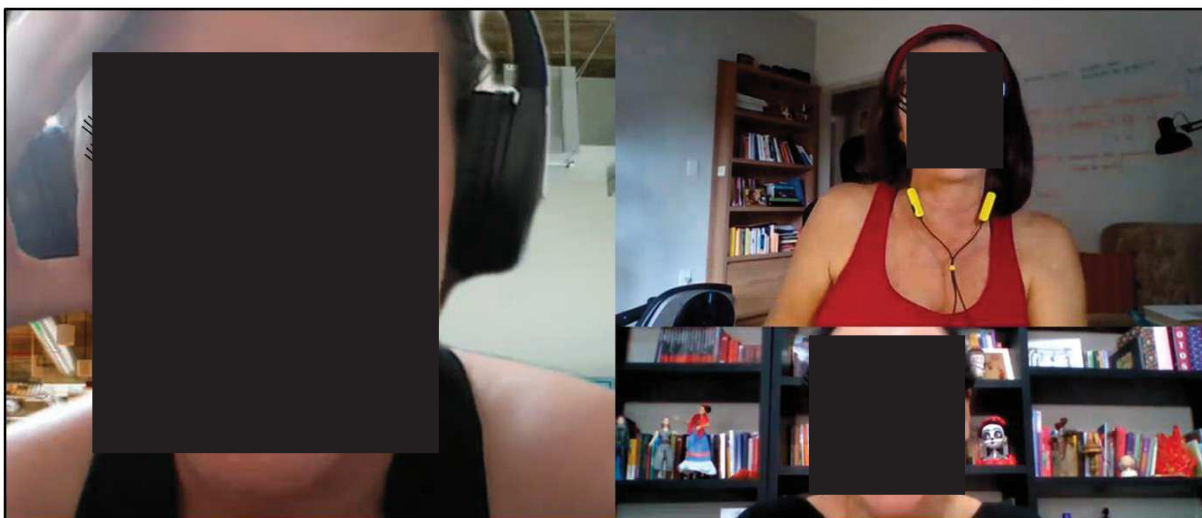
O Inventando\_Coisas ocorreu entre novembro de 2020 e agosto de 2021, conforme pode ser visto no quadro do Apêndice A. Tal quadro apresenta a relação e a caracterização dos procedimentos metodológicos realizados, listados por ordem de ocorrência. Os procedimentos metodológicos do método aconteceram a partir da proposição do próprio método e das emergências do grupo. Cabe registrar aqui que os procedimentos metodológicos e as ferramentas projetuais foram sendo alterados a partir daquilo que emergia nos encontros para que, na medida do possível, o método fosse ao encontro do *modus operandis* do grupo de participantes.

É importante salientar que os gigamaps aqui apresentados nas figuras estão com tamanho bastante reduzido impossibilitando, muitas vezes, a leitura dos post-its, das imagens, dos diagramas e dos mapas mentais ali inseridos. Nesse sentido, os gigamaps aqui apresentados devem ser compreendidos como uma representação do momento e das atividades realizadas. Bem como devem trazer uma visão geral do gigamap. Aquilo que foi considerado como evidência para a pesquisa está comentado no texto. A seguir, trago o relato da operacionalização do método *d.e.coisas*, no workshop Inventando\_Coisas.

#### 4.2.2 Operacionalização do método

Em **01 de novembro de 2020**, ocorreu entre Ada, Io e Inventiva o primeiro encontro, cujo objetivo era o de realizar uma conversa de aproximação entre as três participantes para verificar a possibilidade de usar o Canal Wearable na Educação como campo de pesquisa desta tese. A participante Inventiva refez o caminho das conexões, informando que fazia parte de uma turma da formação docente que se realizava na UNISINOS e que tal turma estava dividida em grupos e temas. O grupo/tema da participante Inventiva chamava-se Canal Wearable na Educação e deveria propor práticas pedagógicas que envolvessem tecnologias digitais e educação. Sendo assim, as participantes Inventiva e Ada propuseram o uso de uma prática de design para discutir sobre a educação em tempos de wearables. Sendo um tema aberto, que permitia muitos caminhos, Ada e Inventiva estavam em busca de algo que catalisasse suas discussões. Assim, Inventiva e Ada convidaram esta pesquisadora a realizar sua prática de campo com o grupo Canal Wearable na Educação. A seguir a Figura 19 mostra as participantes da reunião.

Figura 19 – printscreen da primeira reunião de preparação



Fonte: acervo da autora.

O convite de participação no Canal Wearable na Educação foi aceito, pois o grupo e seu tema de discussão combinavam com os critérios de elegibilidade do campo: tratar de tecnologias computacionais voltadas à Internet das Coisas com um grupo de pessoas advindas das áreas de conhecimento das humanidades, das tecnologias computacionais e do design.

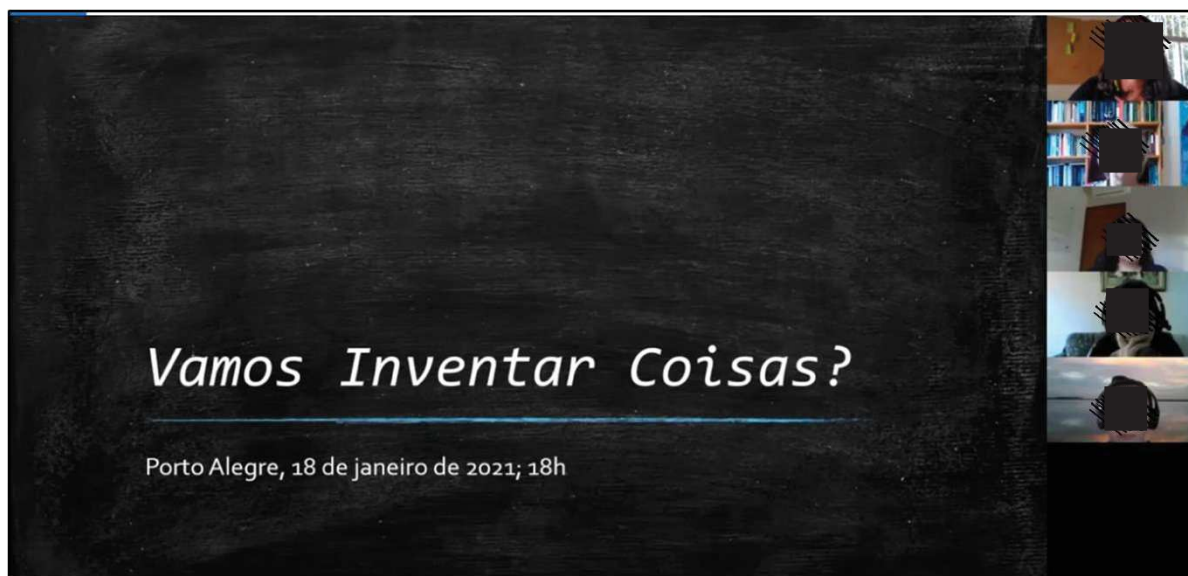
A conversa seguiu com a elaboração inicial do convite aos potenciais participantes, o agendamento de uma reunião com a coordenadora da formação docente – a participante Violeta Azul – e uma reflexão sobre quais seriam os procedimentos metodológicos iniciais.

Por fim, a fala da participante Inventiva ilustra o espírito da proposta de realização do workshop Inventando\_Coisas no Canal Wearable e Educação:

*“A gente não sabe o que vai ser desenvolvido a partir desse workshop, o que vai ser construído. Vai se construir um processo ali que vai ser particular de cada um e que nesta particularidade vai haver uma cocriação.”*

No dia **18 de janeiro de 2021** aconteceu o primeiro encontro do workshop. O procedimento metodológico proposto era o de uma Roda de Conversa, na qual apresentaríamos a proposta do workshop Inventando\_Coisas, discutiríamos o momento em que o grupo se encontrava, e lançaríamos o desafio de inventar coisas. A Figura 20 retrata o momento de apresentação do desafio.

Figura 20 – printscreen do início do primeiro encontro com todo o grupo



Fonte: acervo da autora.

Depois de apresentada a proposta de trabalho, o grupo de participantes pôs-se a lançar ideias sobre artefatos envolvendo sensores digitais, Internet das Coisas e educação. Lembrando que a teoria indica que as primeiras ideias são voltadas a resolver problemas pontuais e imediatos, a pesquisadora propõe dar um passo atrás e, antes de pensar em artefatos, refletir sobre quais conhecimentos cada participante tem e que poderiam ser compartilhados e conectados com os conhecimentos dos demais participantes. Para que a atividade ficasse mais fluida ou de mais fácil compreensão, a pesquisadora propôs que cada participante fizesse um mapa de uma das disciplinas que mais gosta de ministrar.

Mesmo durante a elaboração de um mapa de conhecimentos individuais, foram surgindo ideias de artefatos digitais vestíveis, com a diferença de que naquele momento tais ideias passaram a envolver os conhecimentos e as disciplinas ministradas pelo grupo de participantes. Chama a atenção o fato do participante C3PO, tecnólogo, ter proposto um levantamento de ideias a partir de problemas e não de soluções. Ou seja, pensar a partir de problemas e não de artefatos que se poderiam construir para, daí então, pensar onde e como poderiam ser utilizados. O tecnólogo C3PO considera que artefatos originados a partir de soluções são impulsionados pela paixão pela tecnologia em si, o que pode resultar em criação de artefatos já existentes ou similares aos existentes. C3PO justifica que refletir a partir de problemas pode levar ao encontro de soluções diferentes daquelas que se poderia pensar inicialmente.

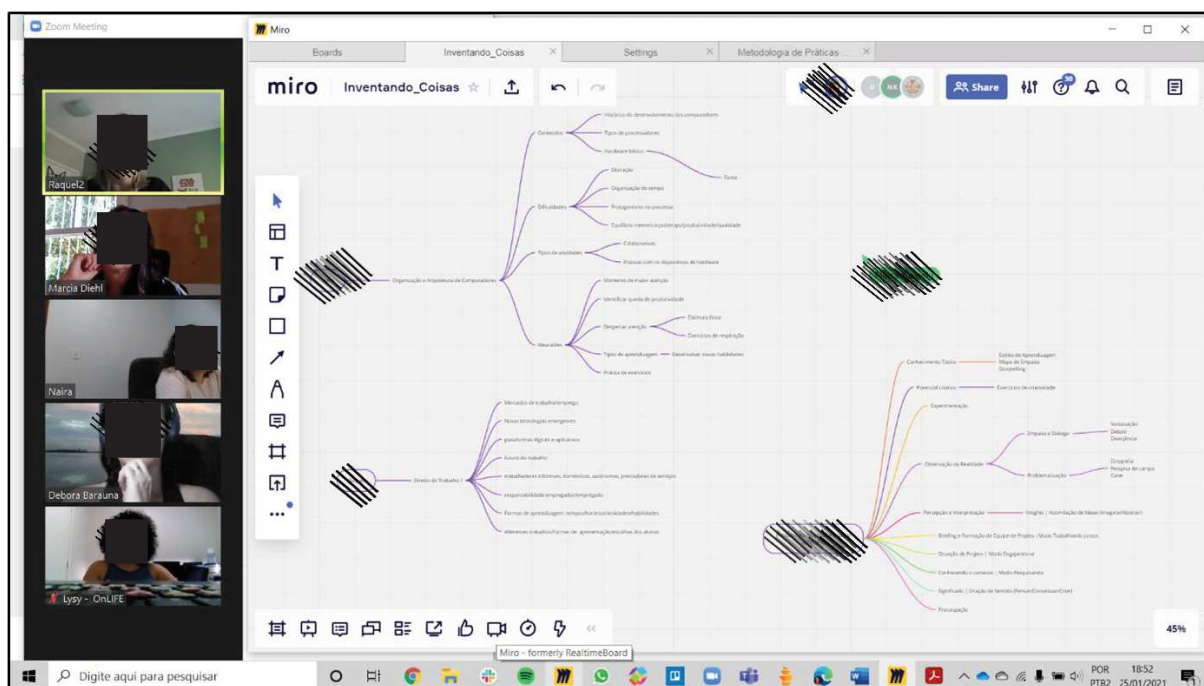
Nesse mesmo sentido, a participante Inventiva e a pesquisadora Io, ambas designers, propõem que se problematize as relações de ensino-aprendizagem, e que, a partir daí, se aponte quais conhecimentos, dentro de cada área, podem ser compartilhados ou conectados entre os demais.

A visível timidez do grupo de participantes motivou a designer Inventiva a trazer várias considerações sobre processos transdisciplinares abertos, objetivando deixar claro que o processo que se iniciava era diferente daqueles normalmente utilizados. Ou seja, o processo estava ocorrendo de forma aberta, aceitando tomar rumos de acordo com as sugestões do grupo de participantes e descartando realizar um processo pré-definido dentro de um modelo.

Chegando ao fim, quando todos os participantes ainda estavam presentes, a pesquisadora comentou sobre o *modus operandis* de cada um, assunto que havia sido discutido nas entrevistas individuais. Após isso, a pesquisadora continuou na sala para um momento de compartilhamento de conhecimentos com a participante Ventania, uma vez que esta havia demonstrado interesse em aprender a operar o software Miro para poder acompanhar e participar mais ativamente da prática projetual.

Já a proposta do encontro do dia **25 de janeiro de 2021** era a de seguir no mapeamento dos conhecimentos de cada participante, de maneira que eles pudessem conhecer-se um pouco mais. Assim, poderiam pensar de forma conjunta em situações nas quais o uso de wearables pudesse alavancar o processo de ensino-aprendizagem. Um registro do momento de discussão em torno dos mapas das disciplinas pode ser visto na Figura 21 a seguir.

Figura 21 – printscreen da discussão sobre o mapa das disciplinas



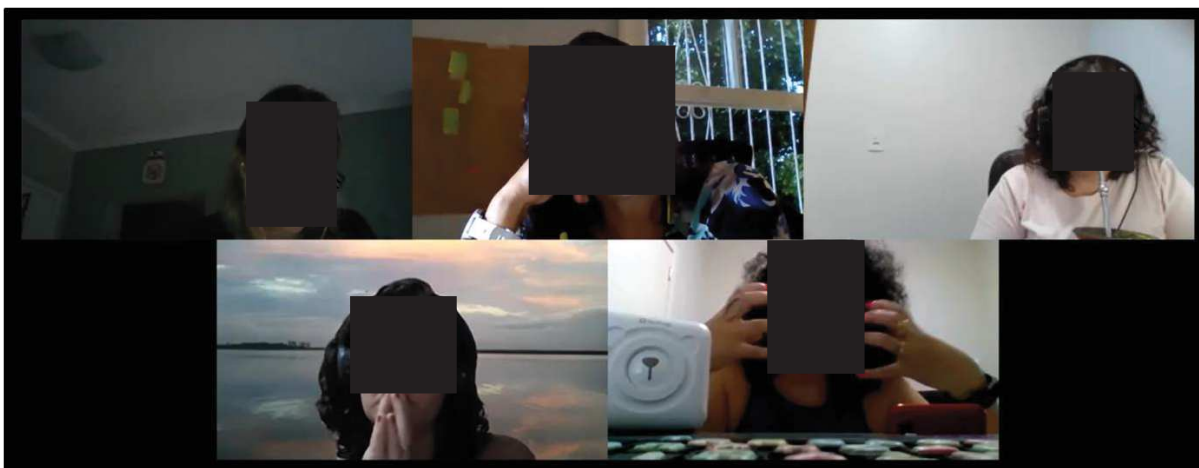
Fonte: acervo da autora.

Mas o encontro não se restringiu somente à discussão sobre as disciplinas. Mais uma vez, a conversa seguiu caminhos que foram emergindo, principalmente no que se refere ao incômodo de realizar um processo inventivo, que se constrói no caminho, na caminhada. Além disto, falou-se sobre: a) técnicas utilizadas em sala de aula como jogos de carta para movimentar a discussão sobre determinados temas; b) uso de wearables para automatizar processos que já realizamos; c) necessidade de pensarmos em cenários futuros; d) transdisciplinaridade; e) interação humano-computador. Sobre esse último ponto, destaca-se a fala da tecnologista Chandra: *“esta parte de interação humana, isso é dos humanos, tá? Isso ficou, não tem como colocar uma IA, na minha opinião, para te substituir nisso”*.

Seguindo na conversa, é possível perceber que o grupo de participantes, de tempos em tempos, tratavam de refinar, tornar mais pontual o desafio apresentado, como se pode perceber na fala da tecnologista Chandra: *“o que podemos ter de diferente na educação, no ensino-aprendizagem que os wearables possam nos agregar alguma coisa... tipo o Airbnb do processo ensino-aprendizagem...”*. Na Figura 22, seguinte, podemos ver o grupo de participantes em momento de discussão.



Figura 22 – printscreen do grupo de participantes do encontro

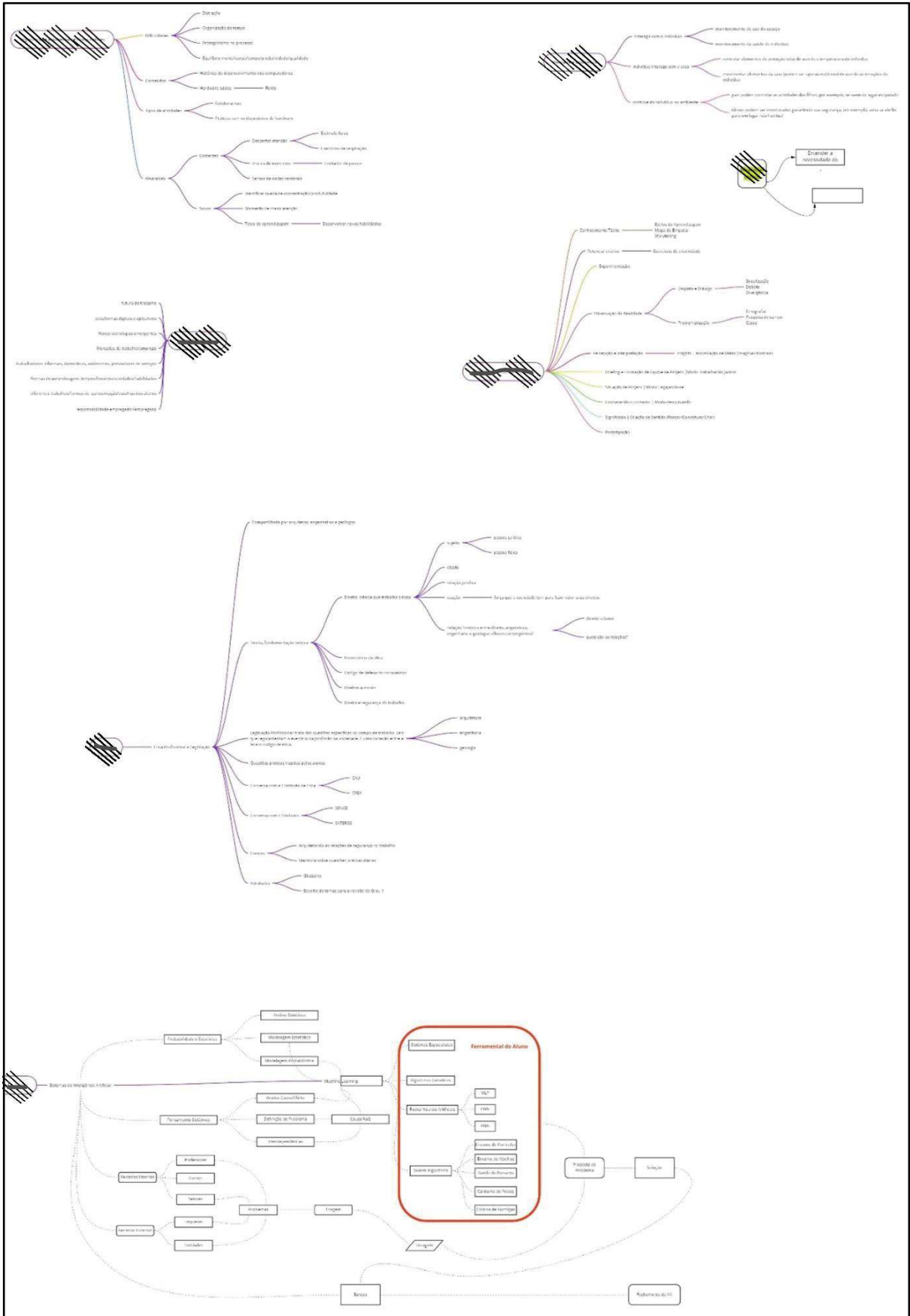


Fonte: acervo da autora.

No encerramento desse encontro a pesquisadora retomou as ações realizadas e os assuntos discutidos nesse e no encontro anterior, além de propor as ações para o encontro seguinte. Considerando que o grupo de participantes havia comentado sobre o quanto necessitavam de um momento para trabalhar de forma individual, a pesquisadora convidou o grupo a pesquisar individualmente sobre o assunto wearables e trazer os resultados da pesquisa no encontro seguinte.

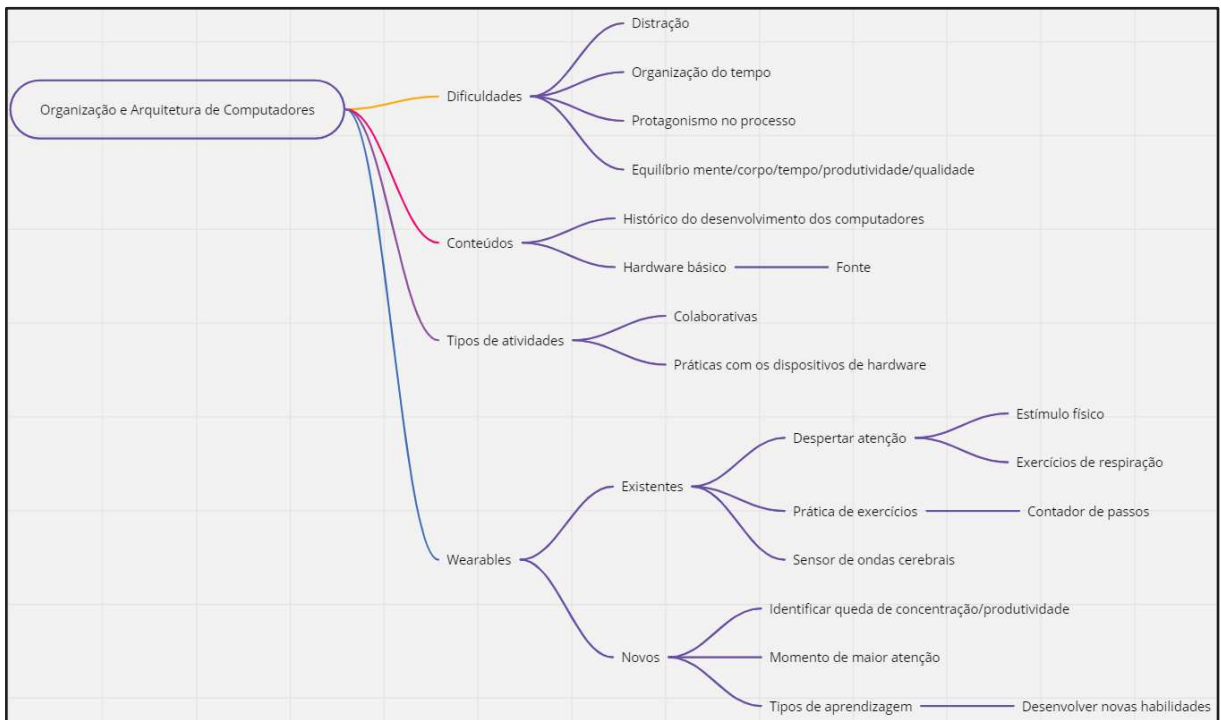
Para que o espaço de compartilhamento de ideias não ficasse restrito aos encontros síncronos, a pesquisadora propôs a criação de um grupo no WhatsApp, onde conversas poderiam ocorrer nos momentos que fossem mais convenientes a cada participante, inclusive de forma assíncrona. O tema das conversas poderia girar em torno de avisos, combinações de encontros, debates, e trocas de ideias e de informações – como, por exemplo, a combinação com os participantes que estiveram ausentes para realizarem um novo encontro, quando os mapas das disciplinas seriam elaborados individualmente com o apoio da pesquisadora. A Figura 23, a seguir, apresenta a prancha com o mapeamento das disciplinas que foi elaborado durante esse segundo encontro no qual se discutiu sobre as disciplinas ministradas pelo grupo de participantes em suas atividades laborais. A Figura 24, logo após, apresenta um recorte da prancha anterior uma vez que no espaço aqui disponível não é possível fazer a leitura completa da prancha com o mapeamento das disciplinas.

Figura 23 – prancha do mapeamento das disciplinas elaborado durante o processo



Fonte: acervo da autora.

Figura 24 – recorte da disciplina Organização e Arquitetura de Computadores

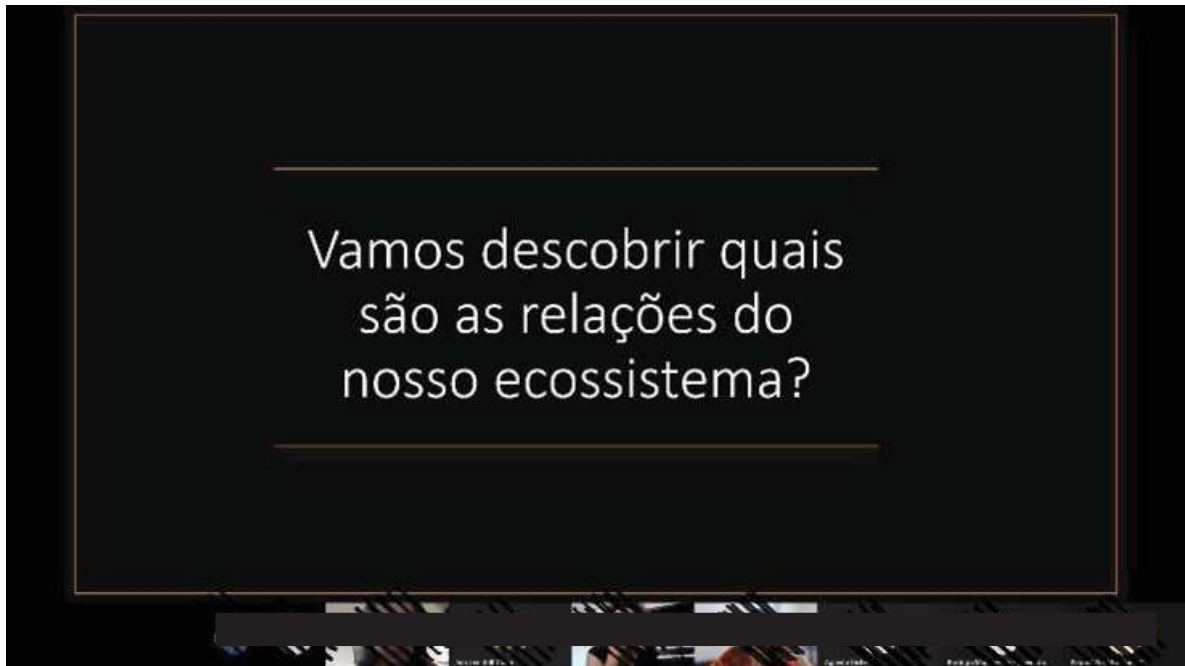


Fonte: acervo da autora.

O encontro do dia **10 de fevereiro de 2021** foi realizado entre a pesquisadora e a participante Ventania para elaborar um mapa dos conhecimentos que poderiam ser compartilhados. No caso, o mapa dos conhecimentos da disciplina de Ética Profissional e Legislação. Os demais membros do grupo de participantes que estiveram ausentes no encontro anterior realizaram o mapeamento dos conhecimentos de forma individual, sem o auxílio da pesquisadora, pois já conheciam e utilizavam o Miro e os mapas conceituais no seu dia a dia.

O encontro do dia **20 de março de 2021** começou com uma retomada de tudo o que já tinha sido realizado, para que os participantes do grupo pudessem se situar. Como o objetivo do encontro era o de iniciar o mapeamento das relações ecossistêmicas envolvidas no processo de ensino-aprendizagem no qual os participantes do grupo estavam envolvidos, primeiro foi apresentado o tema relações, redes e conexões (Figura 25).

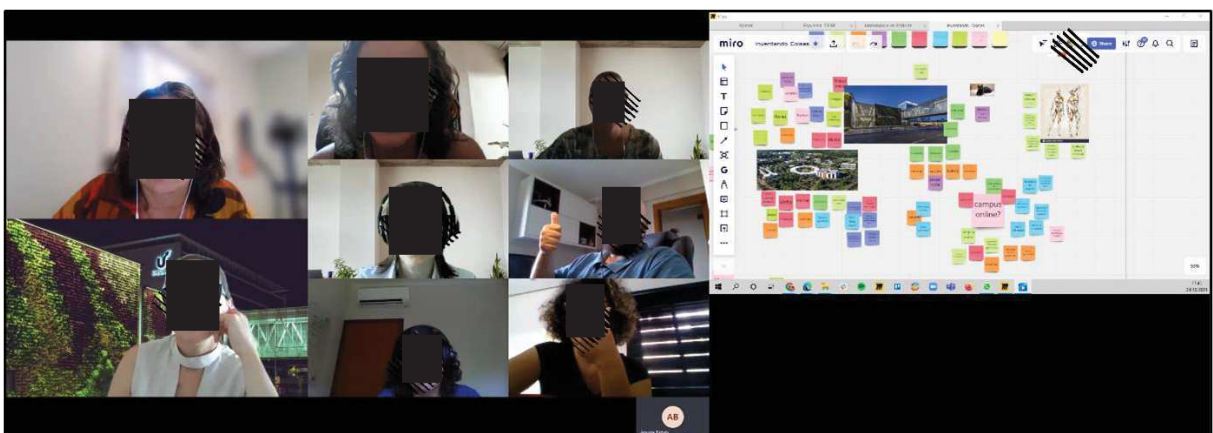
Figura 25 – printscreen do início da apresentação



Fonte: acervo da autora.

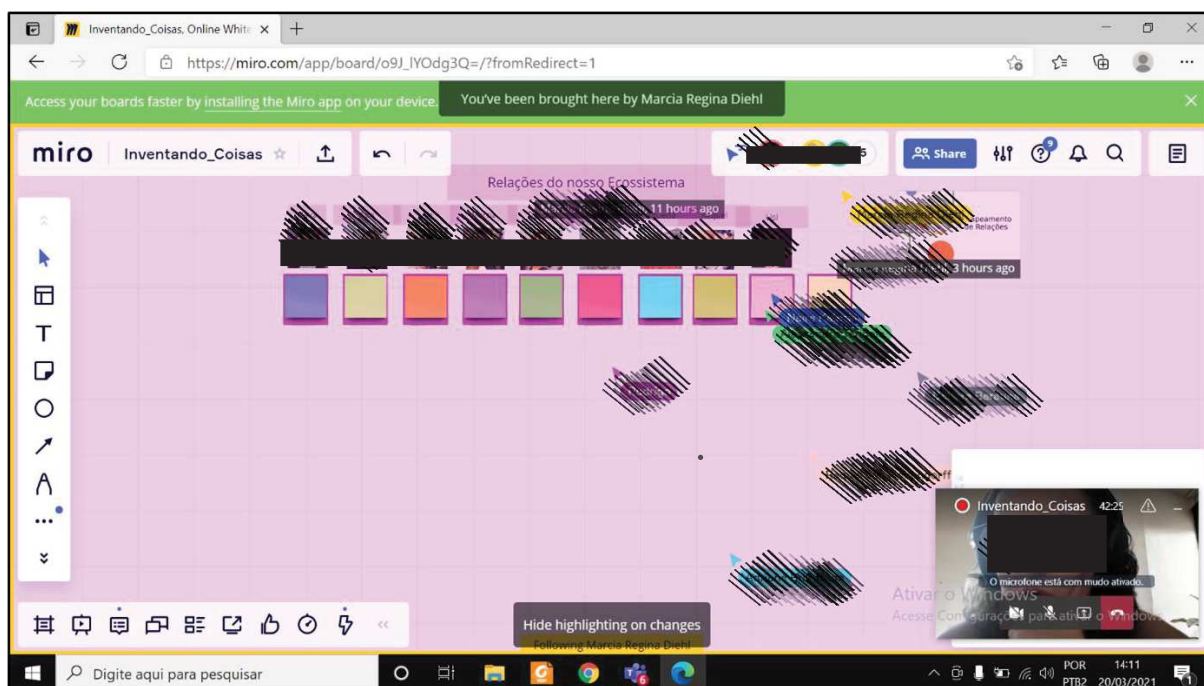
Após a apresentação dos conceitos, a roda de conversa seguiu nas plataformas Teams e Miro, onde todos deveriam apontar as relações que existem ou poderiam existir entre os elementos que estavam no gigamap elaborado no encontro anterior. Sendo essa uma forma de trabalho nova para a maioria dos participantes, a pesquisadora propôs que o mapeamento de relações tivesse início com o corpo, que é um elemento bem conhecido de cada um. Ou seja, que fossem indicadas as relações que o corpo teria com os elementos do ecossistema. A seguir, nas Figura 26 e Figura 27, printscreens das plataformas Teams e Miro, com o grupo de participantes.

Figura 26 – printscreen do momento de discussão sobre o mapeamento



Fonte: acervo da autora.

Figura 27 – printscreen do início da atividade no Miro



Fonte: acervo da autora.

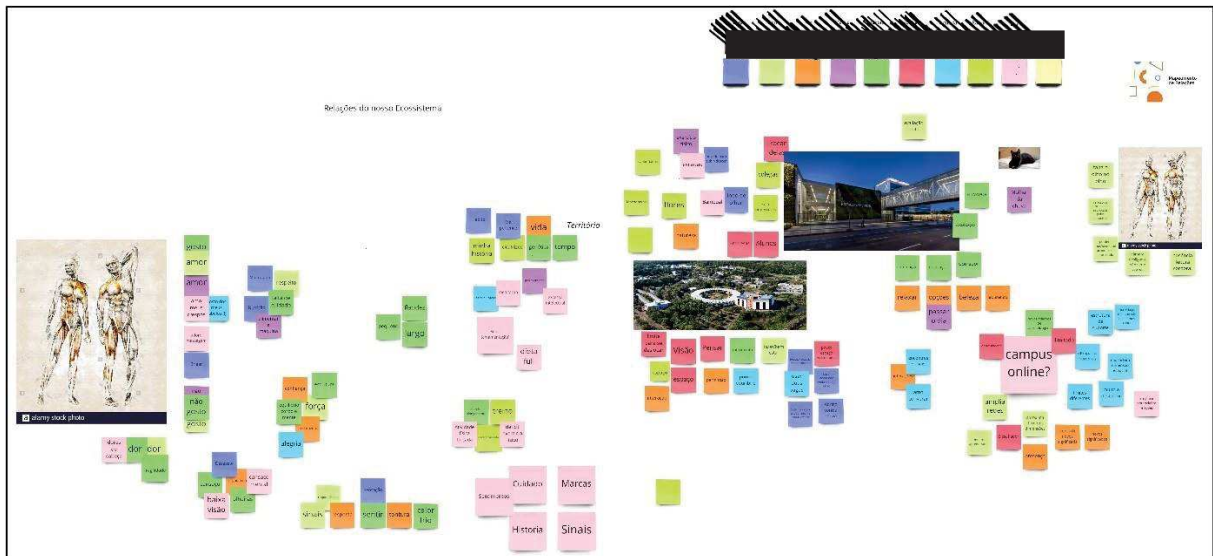
Como a ferramenta projetual era desconhecida da maioria dos participantes, observou-se que eles estavam mais preocupados em saber operá-la do que em efetivamente compartilhar seus pensamentos. Em função disso, esta pesquisadora passou a escrever em post-its coloridos o que estava sendo compartilhado verbalmente, tendo o cuidado de escrever a fala no post-it daquele participante de acordo com a cor escolhida para cada um. Aqueles com maior destreza para operar o Miro seguiram escrevendo em seus próprios post-its. Ao se realizar essa ação, a conversa fluíu e muitas ideias foram apresentadas, assim como emergiram falas sobre cada um e as relações com seu corpo físico e mental.

Ao partir para uma categorização das palavras que estavam escritas, esta pesquisadora iniciou uma discussão sobre cada post-it com todo o grupo, que, de forma conjunta, escolheu as categorias que organizariam as palavras ou frases escritas.

Para encerrar, esta pesquisadora deixou como reflexão para o encontro seguinte o tema “O corpo no campus online”. Propôs que, durante a semana, cada um deveria registrar sua reflexão no quadro Inventando\_Coisas, que estava armazenado na plataforma Miro e sendo utilizado como espaço de trabalho desta

pesquisa. A Figura 28, a seguir, mostra o mapeamento das relações ao final do encontro.

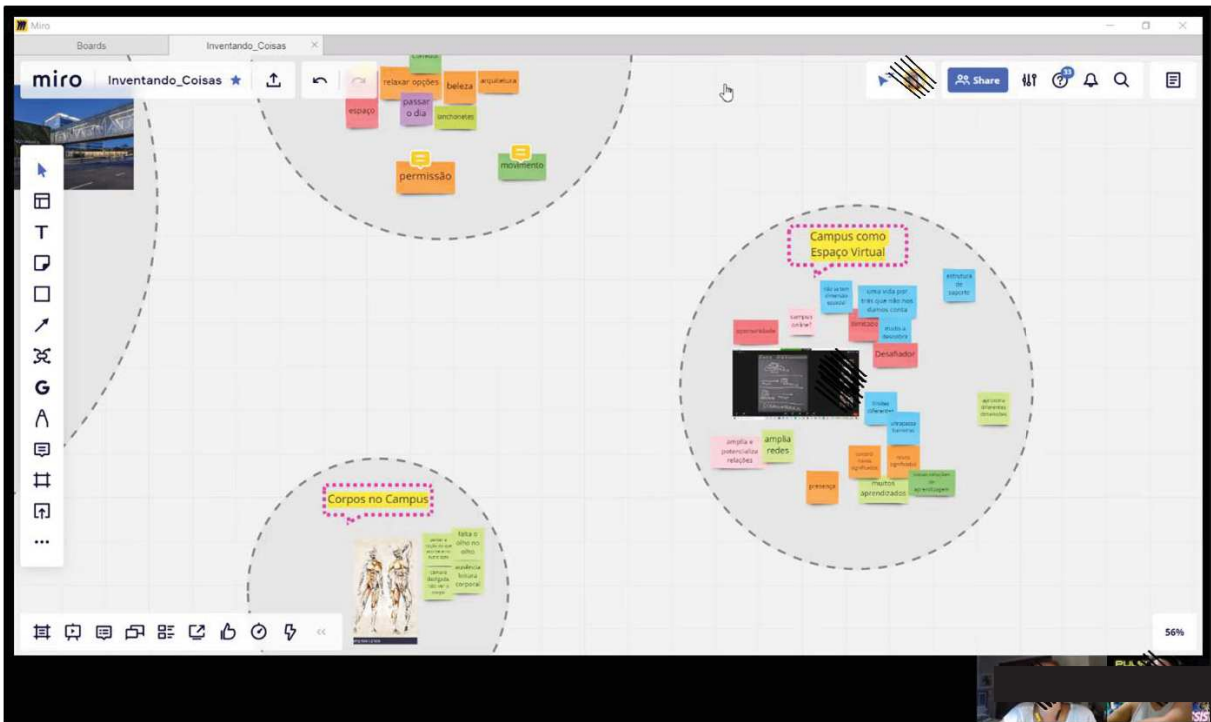
Figura 28 – printscreen da prancha com o mapeamento realizado



Fonte: acervo da autora.

O encontro de preparação do dia **26 de março de 2021** foi realizado com a participante Ada e esta pesquisadora para que pudessem alinhar as ações que seriam propostas no dia seguinte. A conversa fluíu em torno do andamento do processo projetual. A participante Ada apresentou suas considerações a respeito daquilo que tinha percebido durante os encontros. Uma das considerações dizia respeito ao fato de as ideias apresentadas se referirem principalmente ao uso dos wearables para realizar monitoramentos. Mas Ada acreditava que existiriam outras formas de uso, resposta que esperava encontrar ao fim do workshop. Além disso, Ada reforçou a necessidade de fazer uma reflexão sobre a vida digital, online. Por fim, Ada apontou a angústia que se percebia entre o grupo de participantes ao estarem envolvidos em uma atividade em que eles estavam refletindo sobre o contexto, sobre o desafio apresentado, em vez de estarem elaborando um produto. Situação completamente diferente daquelas experimentadas no fazer diário do grupo de participantes. A pesquisadora ponderou que já havia realizado algumas adaptações no processo projetual em função de ter tido a mesma percepção, mas que, sendo um método que se pretende aberto, inventivo e sensível ao contexto, não poderia mudá-lo completamente. Segue a Figura 29, com registro do encontro e da atividade realizada.

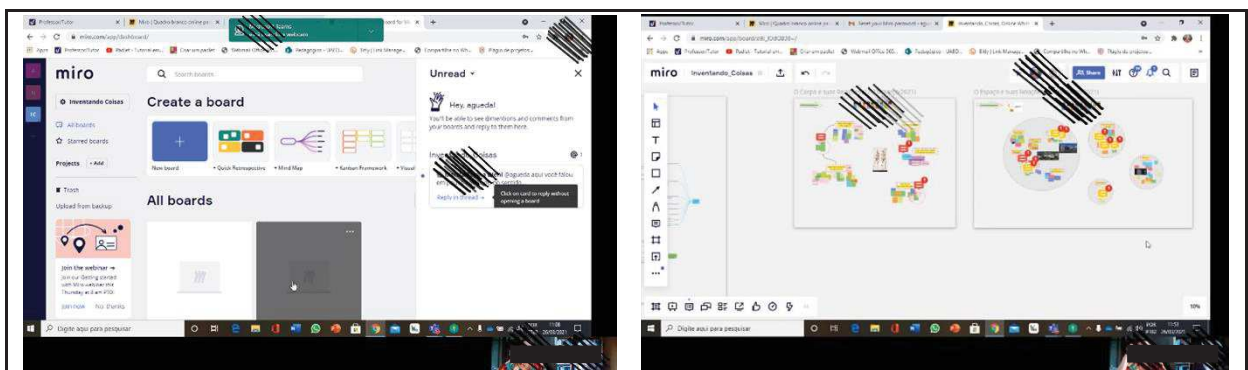
Figura 29 – printscreen do encontro e da prancha de trabalho



Fonte: acervo da autora.

A participante Ventania teve um segundo encontro individual com a pesquisadora no dia **26 de março de 2021** com o objetivo de apresentar e testar as funcionalidades da plataforma Miro. Assim, compreendendo melhor o funcionamento da Miro, Ventania conseguiria participar de forma mais ativa nos encontros. Segue a Figura 30 com registro do encontro.

Figura 30 – registro do encontro de aprendizado sobre o Miro



Fonte: acervo da autora.

O encontro do dia **27 de março de 2021** teve início com uma apresentação que visava contextualizar o local onde o processo projetual estava inserido: quais outros projetos estavam envolvidos, quais teses doutorais estavam envolvidas e como se

conectavam, como o método *d.e.coisas* era organizado, e quais movimentos e procedimentos metodológicos já tinham sido realizados e, por fim, o caminho que ainda faltava percorrer. Além disso, a apresentação retomou o objetivo inicial do *Inventando\_Coisas* e apresentou a atividade e o objetivo do encontro.

Figura 31 – início do encontro

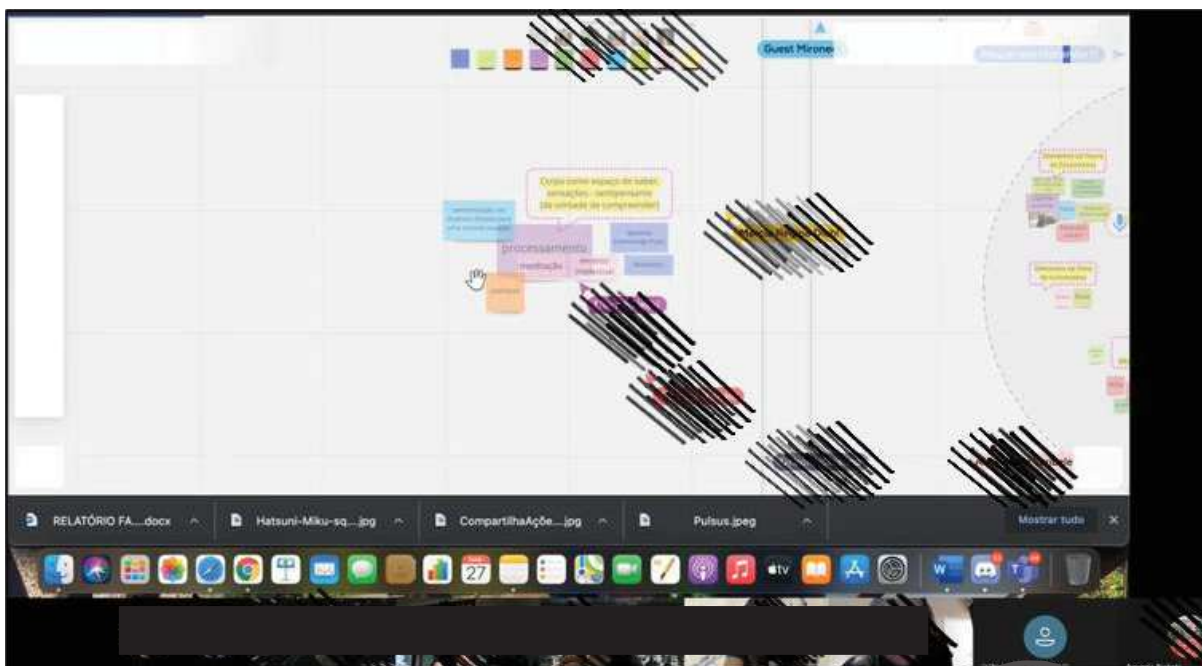


Fonte: acervo da autora.

A Figura 31 mostra as diretrizes de trabalho do dia e as participantes conectadas para discutir online via plataforma Teams. A Figura 32, a seguir, mostra a prancha *Inventando\_Coisas*, que estava sendo operacionalizado pelo grupo de participantes.



Figura 32 – prancha no Miro e participantes no Teams



Fonte: acervo da autora.

Durante a reorganização dos post-its, ação feita pela pesquisadora entre os dois encontros, surgiram várias dúvidas em relação àquilo que estava escrito. Tais dúvidas foram registradas na prancha e foram respondidas antes de iniciar-se a reflexão sobre o corpo como espaço de saber.

Durante a discussão sobre o corpo enquanto espaço de saber, a pesquisadora ia anotando as reflexões de cada participante além de questionar sobre elas. Muito do que surgiu estava conectado com as angústias pessoais em relação ao uso excessivo do ambiente digital, à distância entre as pessoas, à falta de proximidade. As participantes Violeta Azul, Mística, Yoda e Inventiva ponderaram que tais angústias estavam sendo sentidas pelos adultos, pois as crianças, mais habituadas ao convívio com os objetos digitais, não sentiam tanta dificuldade de adaptação ao distanciamento imposto pela pandemia. A participante Ada considerou o encontro bastante rico, pois trouxe a consciência de que o corpo é um potente espaço de aprendizagem.

Ao finalizar, a pesquisadora retomou o que foi feito e o que foi discutido, ressaltando que o encontro havia trazido muito dos sentimentos pessoais de cada um. Em seguida, a pesquisadora passou informações gerais sobre os próximos encontros e fez uma breve introdução sobre o tópico a ser discutido no encontro seguinte.

No dia **28 de março** reverberou uma rápida conversa no WhatsApp sobre uma palavra mencionada no encontro do dia anterior – sentipensante – que despertou

curiosidade e foi motivo de pesquisa sobre o significado. A participante Ada comentou que tal conceito seria incluído em sua tese.

O encontro do dia **10 de abril de 2021** tinha como objetivo especular sobre cenários futuros. Assim, começamos na plataforma Teams com uma apresentação sobre o tema wearables, feita pela participante Ada. Estimuladas pelos exemplos de wearables apresentados pela participante Ada, emergiram várias ideias de uso de wearables para promover a educação. Como a conversa fluía naturalmente, mas sem registros outros que não a gravação do encontro, a pesquisadora convidou o grupo de participantes a irem para a prancha *Inventando\_Coisas*, na plataforma Miro, e lá expressarem suas ideias a partir de imagens coletadas no Google Images para, então, elaborarem um moodboard cenarístico. Na prancha *Inventando\_Coisas*, também foi disponibilizado um livro com informações técnicas e detalhadas sobre wearables, escrito por Liza Stark.

Os participantes foram questionados sobre como realizaram a busca por imagens, pois poderiam ter realizado a busca por “futuro”, “2050” ou “tecnologia de futuro”, situação que traria imagens já completamente elaboradas e filtradas por outras pessoas. No entanto, as buscas foram realizadas com palavras-chave que cada participante entendia que expressava seu pensamento sobre o futuro. Nesse sentido, as pesquisas foram realizadas por “alimentação em cápsulas”, “casas pequenas”, “casa no fundo do mar”, entre outras. Assim, além de imagens mais clássicas sobre o que seria o futuro – habitações em outros planetas, naves espaciais –, também compuseram o moodboard imagens que se referiam a uma forma de vida mais harmônica com a natureza, com ambientes mais sustentáveis, como pode ser visto na Figura 33, a seguir.

Figura 33 – printscreen do moodboard sobre especulações cenarísticas



Fonte: acervo da autora.

O encontro naquele dia foi bastante fluido. Foram compartilhadas muitas ideias, projetos, estudos, e pesquisas exploratórias realizadas individualmente. Por conta disso, surgiram discussões em torno de: alimentação de qualidade, uso da inteligência artificial para empoderar o ser humano, ambiente mais saudável, popularização da impressão de órgãos humanos, esgotamento de recursos do planeta Terra, habitar outros planetas, casas, saúde, tecnologias, sentimentos, design e educação. Sobre esse último tópico de discussão, chama a atenção a fala da participante Inventiva, que nos faz perceber o quanto os locais de estudo – escolas, universidades – são também locais de socialização:

*“[...] educação não é só conteúdo. O que os alunos sentem falta é das relações, viver as relações. A universidade vai ter que dar conta da socialização perdida [em função do distanciamento social ocorrido como forma de evitar a disseminação da Covid-19]. [...] se o aprender pode acontecer por uma evolução tecnológica, como que a socialização pode se dar?”.*

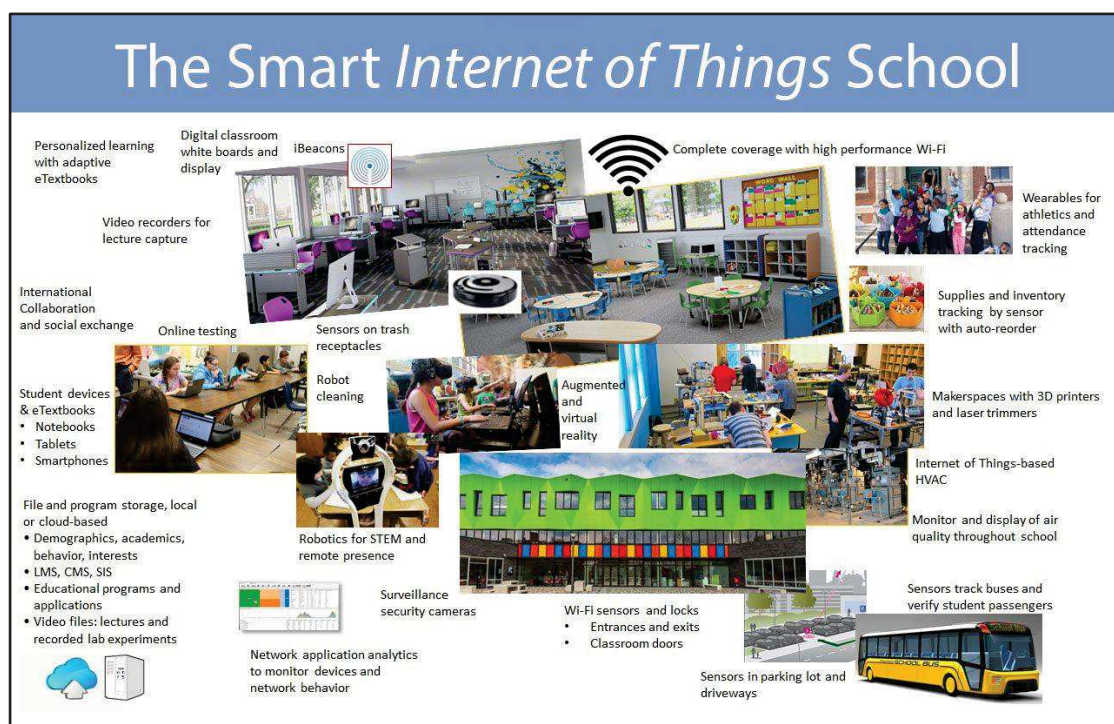
Ao fim, a pesquisadora informou que não haveria reunião no sábado seguinte e disse que passaria uma atividade a todos durante a semana, via grupo de WhatsApp. Os participantes do grupo, muito animados com as especulações realizadas durante o encontro, seguiram discutindo de forma assíncrona, via grupo de WhatsApp.

Assim, na **noite de 10 de abril** Ada estimulou o pensamento divergente através de uma mensagem com a foto de Michel Serres e uma frase a ele atribuída: “Não cabe

uma volta atrás, uma retomada ou uma reforma... É preciso INVENTAR O NOVO. Seria eu capaz? Seremos capazes de traçar outros caminhos? Mas quais?”. Mística, focada em encontrar uma solução para a educação, postou links para os vídeos “Rapper Will.i.am cria máscara de proteção com fones bluetooth” e “Criação de Hardware para Realidade Virtual com Desenvolvimento de Game”, para inspirar novas ideias e se questiona sobre a necessidade de todos aprenderem a programar. Ada diz que sua pesquisa de tese traz estudos sobre como deixar a programação mais transparente para aqueles que desejam desenvolver wearables em suas áreas de domínio. Ao que C3PO responde ser um projeto pessoal seu o de ensinar eletrônica e programação para que tais conhecimentos sejam como aprender a usar Word ou Power point.

O dia **11 de abril** (domingo) seguiu com ideias e contribuições durante todo o dia. O participante C3PO iniciou a conversa postando no grupo do WhatsApp uma imagem de escola ambientada na Internet das Coisas (Figura 34) publicada no blog da Extreme Networks<sup>5</sup> – fabricante de equipamentos para redes de computadores.

Figura 34 – visão de um *campus* conectado na Internet das Coisas



Fonte: acervo da autora.

<sup>5</sup> A postagem do blog não está mais disponível na internet mas a mesma imagem foi encontrada neste endereço: <https://digital.hbs.edu/platform-rctom/submission/smart-campus-coming-to-a-school-near-you/>

Em seguida, a participante Ada instigou o debate a partir da seguinte questão: *“Mas vcs percebem como as soluções todas acontecem em ambientes fechados? ‘Controlados’ Acho que podemos evoluir que podemos evoluir nesse sentido neh? O que pensam?”*. Ao que C3PO responde: *“Exatamente, pois o mind set ainda está em sensoriar a atuar no ambiente, quando se vai pro open world precisamos passar a fazer isso com o indivíduo, daí entra os wearables. Atingido o objetivo com o envio do slide. 😊”*. A conversa segue sobre processo de aprendizagem baseado na dinâmica dos games até a participante Essência escrever: *“Poderíamos pensar nas imagens da [Ada] e da [Ventania] (natureza)<sup>6</sup> e aliar o bem estar com o aprendizado e a tecnologia. Como diz o Rodrigo posso estar viajando...”*. Assim novas ideias vão surgindo e compondo uma proposta de ensino baseado na prática, fora de ambientes controlados, onde a tecnologia é uma aliada mas não a mais importante, tendo um meio – algo como uma plataforma digital – que ampliasse a interação para outros contextos como empresas e outras universidades, *“ter um ambiente virtual q tbm recebe quem está no físico, espalhado pela natureza... Acho q tbm viajei... 😊”* (Mística). A conversa na sequência fala sobre espaços múltiplos, talvez pensados pela área da arquitetura, incluindo mundos físico e digital. Quando então a ideia segue para um *“hub mais como concentrador de espaços, pessoas, tecnologias.... hub como local para esse ecossistema”* híbrido – online e presencial físico (Mística).

Dessas discussões emergiu a proposta de sentir com o uso de wearable. Tal ideia surgiu do debate sobre experiência prática de médicos, engenheiros e outros profissionais que necessitariam, pelo menos nos próximos anos, de experiência prática para compor seu arcabouço de conhecimentos profissional. A participante Yoda, da área do direito, trouxe questões a respeito da regulação necessária para realizar práticas digitais.

Uma importante percepção foi notada por Mística, C3PO e Yoda: num hub, a interação das pessoas *“em diferentes contextos e espaços, qie estamos falando, pode contribuir para ampliar a visão do todo”* (Mística). Nessa dia foram discutidos também os conceitos de tecnologia – como não sendo somente a digital – e o de físico real e físico digital.

---

<sup>6</sup> No encontro do dia anterior, as participantes Ada e Ventania haviam trazido imagens sobre a natureza (pés na água; pôr-do-sol) para compor o moodboard de cenários futuros.

Na segunda, dia **12 de abril**, a conversa por meio do WhatsApp seguiu no mesmo ritmo: o dia inteiro de muitas trocas de ideias. A participante lo aproveitou a postagem sobre o conceito de tecnologia e o trouxe novamente para discussão quando então foram compartilhados livros e textos sobre o tema.

Outro tema que voltou à discussão foi sobre os mundos físico real e físico virtual que pode ser visto no fala de Ada: *“pq virtual a gente entende enquanto potencia, não como substituição de real, pq ele tb eh real, mesmo sendo virtual”*; *“sim, vivemos OnLIFE<sup>7</sup>”* e *“Pq os wearables ou nos permitem movimento (roupa, calçados, relógios, acessórios) ou nos promovem imersão (por exemplo os óculos) fixo em um espaço físico, mas em movimento no espaço online. Eh louco, mas é bom pra pensar”*. Mística e Yoda complementam que a situação apresentada por Ada é importante pois traz a compreensão de que o virtual é real.

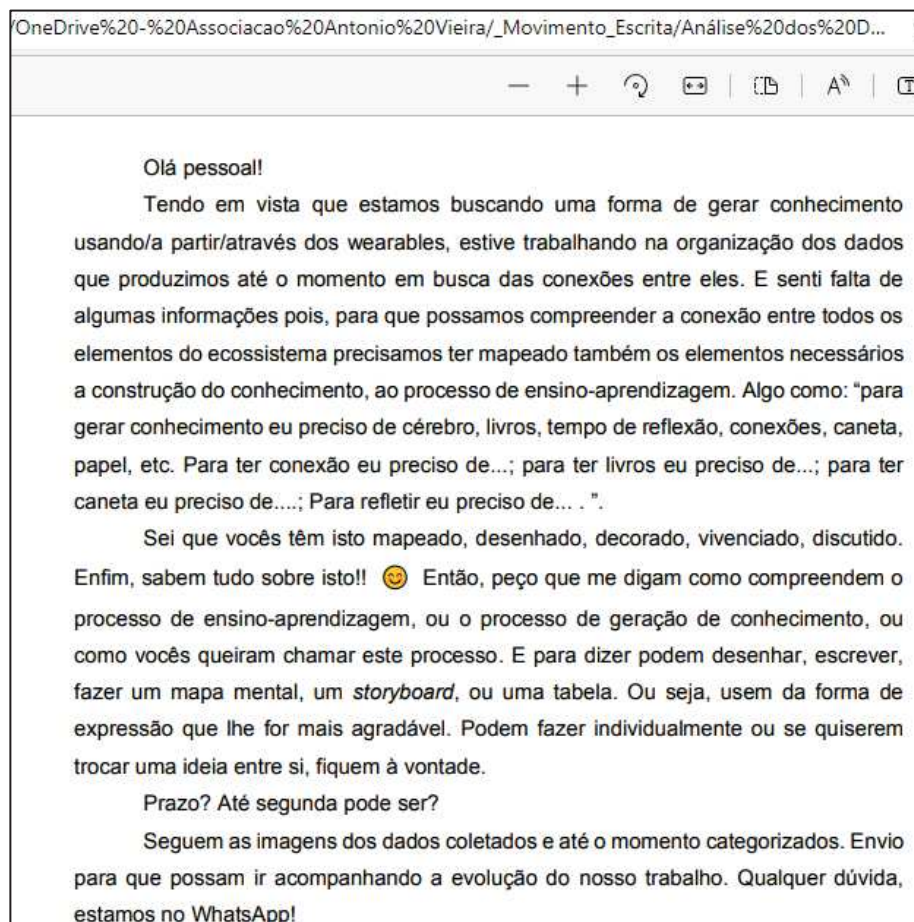
Durante a **semana do dia 12 de abril**, a pesquisadora categorizou o moodboard de cenário futuro objetivando agrupar as imagens de acordo com seus sentidos. Dessa ação, resultaram três categorias: o corpo, as interações, o ambiente físico. Ainda na mesma semana, em função do debate em torno daquilo que é virtual, real, online, físico, digital, presencial, Ada e esta pesquisadora convidaram Violeta Azul para se inserir no Inventando\_Coisas pois ela tem pesquisado sobre a vida OnLIFE em parceria com outras instituições e pesquisadores da área.

O encontro do dia **17 de abril de 2021** seria realizado no meio de um período de feriado nacional, comemorativo à Páscoa, momento em que todos aproveitam para estar com suas famílias. Sendo assim, a pesquisadora propôs que a próxima ação fosse realizada individualmente de forma assíncrona, no momento que fosse mais conveniente para cada um. Portanto, foi enviado um documento com as instruções para a realização da atividade, que deveria ser o mapeamento do processo de ensino-aprendizagem de cada um. O mapeamento poderia ser feito individualmente ou em pequenos grupos. Conforme Figura 35, Figura 36 e Figura 37, seguem os registros do material enviado ao grupo de participantes para a realização dessa atividade (instruções de realização da ação, mapas de relações ecossistêmicas e moodboard categorizado).

---

<sup>7</sup> OnLIFE é um conceito apresentado inicialmente pelo filósofo italiano Luciano Floridi, que se refere a viver de modo que o ‘real’ e o ‘virtual’ não sejam percebidos como separados (SCHLEMMER; FELICE; SERRA, 2020).

Figura 35 – instruções enviadas ao grupo de participantes



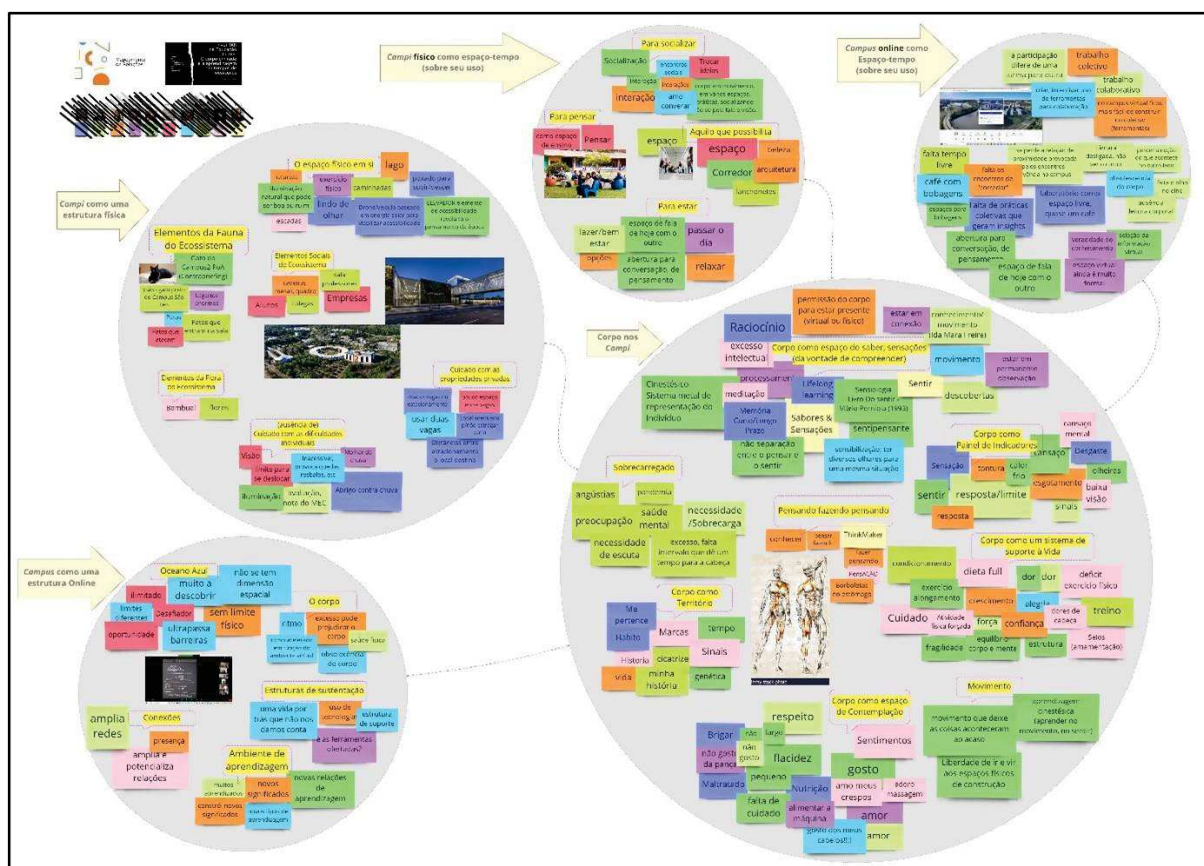
Fonte: autora.

Figura 36 – moodboard categorizado



Fonte: acervo da autora.

Figura 37 – gigamap das relações ecossistêmicas



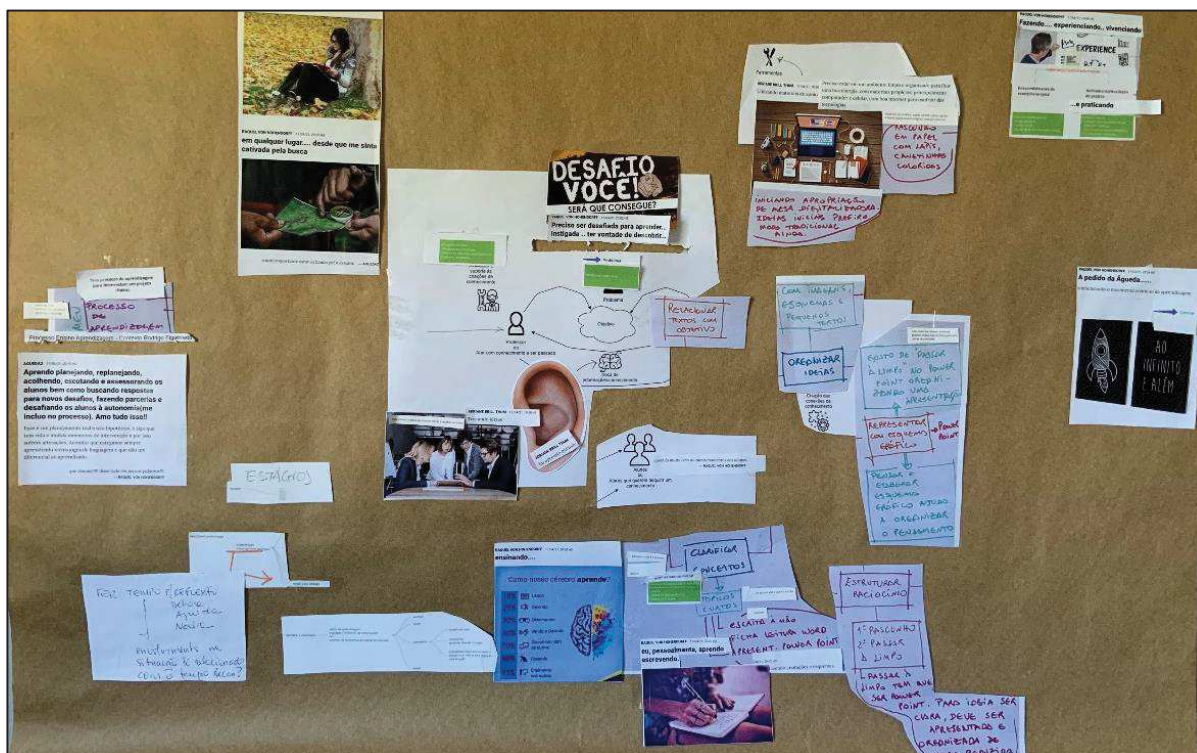
Fonte: acervo da autora.

Cada participante apresentou como compreende o seu processo de ensino-aprendizagem no formato que julgou mais apropriado. Por tal motivo, foram recebidas imagens feitas no software Padlet, desenhos feitos à mão, textos escritos, mapas conceituais e fluxo operacional. O mapeamento do processo feito individualmente deveria servir de insumo ao grupo de participantes enquanto estivessem refletindo sobre o desafio de pensar em formas de impulsionar o processo de ensino-aprendizagem utilizando wearables.

Depois de recebido todo o material, a pesquisadora categorizou os processos de ensino-aprendizagem em: estágios de aprendizagem, locais que estimulam a aprendizagem, materiais, prática, estímulos, participantes do processo, objetivo. Tal categorização tinha como objetivo compreender o quanto os processos eram similares. A Figura 38 apresenta o mapa com os processos de ensino-aprendizagem categorizados.



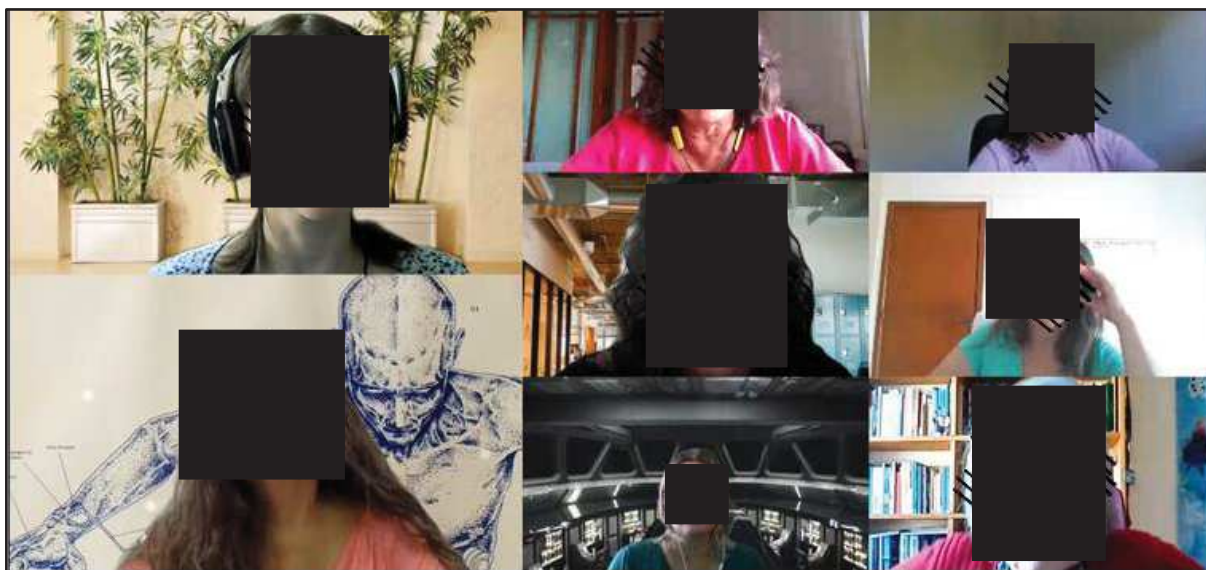
Figura 38 – categorização dos processos de ensino-aprendizagem recebidos



Fonte: acervo da autora.

A partir do encontro do dia **24 de abril de 2021**, as atividades passaram a contar com Violeta Azul que havia aceitado o convite para participar. No início do encontro a pesquisadora retomou as ações até então realizadas e informou sobre as ações do dia (Figura 39).

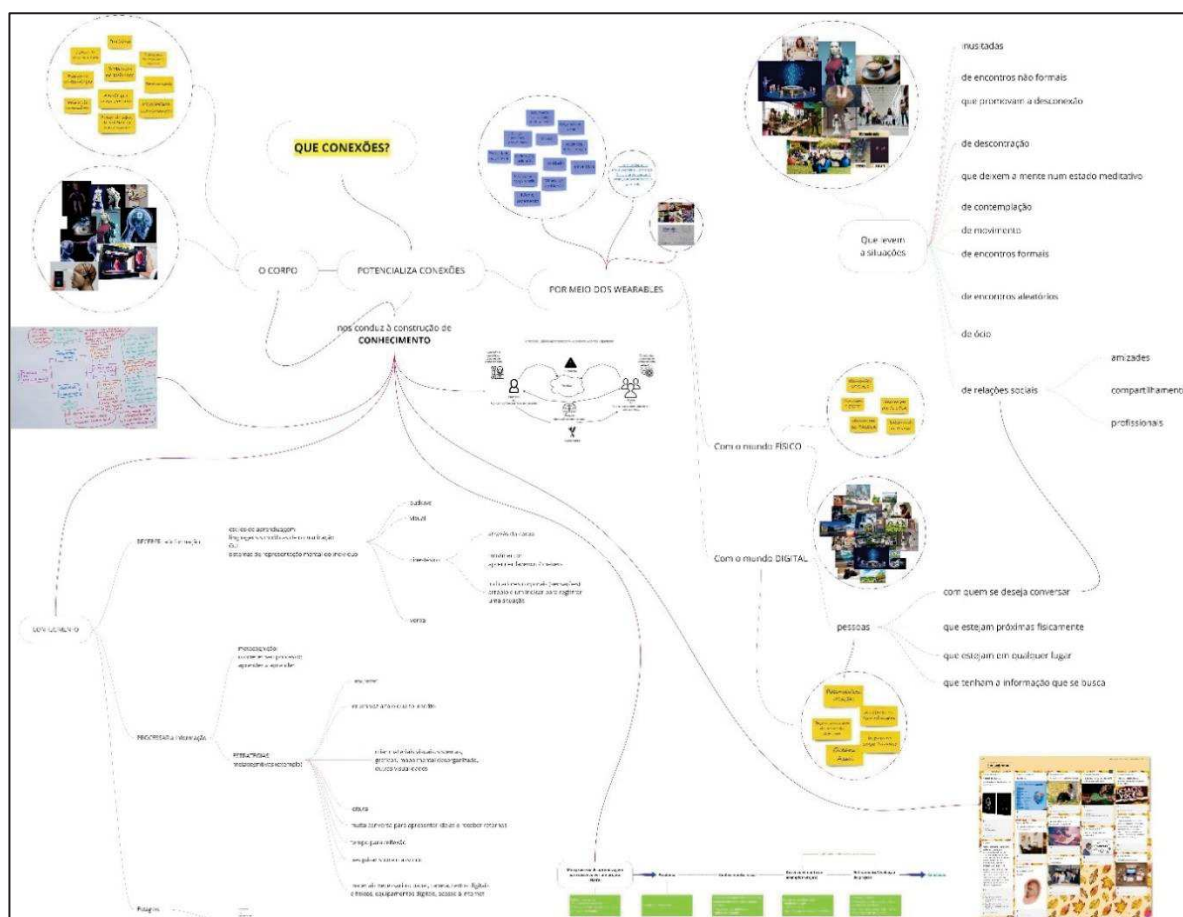
Figura 39 – printscreen do início do encontro



Fonte: acervo da autora.

Em seguida, teve início a apresentação do gigamap (Figura 40), onde se visibilizavam as conexões entre os processos de aprendizagem com o desafio apresentado no workshop. Durante a fala inicial da pesquisadora, foram retomados os insumos oriundos do grupo de participantes.

Figura 40 – conexão entre processos de aprendizagem e o tema de pesquisa



Fonte: acervo da autora.

Naquele encontro, as discussões giraram em torno de temas como: virtualidade x digitalidade; experimentações de mundo digital no Second Life; separação entre os mundos físico e digital; diferenças e aproximações entre mundo geográfico, físico e presencial; nosso corpo como um ambiente de aprendizagem; ambientes ou espaços de aprendizagem; metacognição e aprendizagem; relações sociais; falta de encontros aleatórios entre as pessoas. De um modo geral, as discussões foram enriquecidas com a participação da Violeta Azul. Em dado momento, a pesquisadora convidou o grupo de participantes a olhar para o mapa (Figura 41) e refletir em busca de ideias. A tecnologista Mística sugeriu que cada participante tivesse um tempo de reflexão.



A reunião de preparação do dia **24 de abril de 2021** ocorreu logo após o encontro, por meio do WhatsApp, e tinha como objetivo realizar uma avaliação do encontro que havia terminado de ocorrer: o Mineração de Ideias. A conversa girou em torno da questão dos diferentes tipos de pessoas que estavam a participar do workshop, algumas bastante divergentes e outras mais convergentes. Ponderamos que realizar atividades colaborativas com pessoas que apresentam perfil divergente e convergente traz a necessidade de pensar em momento voltados a cada perfil. Ou seja, prever momentos de diálogo e momentos de síntese. Sendo assim, entramos em acordo de que uma das ações a ser realizada de forma conjunta no próximo encontro seria a de categorizar por afinidade os post-its do brainstorm, tendo como objetivo ir discutindo sobre os assuntos que emergiram e estavam ali registrados.

O encontro do dia **08 de maio de 2021** teve como objetivo categorizar o Jamboard elaborado no encontro anterior. Para tanto, foi proposta uma discussão sobre cada post-it para entender o significado do que ali estava posto, buscando encontrar conexão com outros post-its. Percebemos que alguns temas apontados poderiam ser inseridos em diferentes categorias, mas os agrupamos naquela categoria que consideramos com vínculo mais forte. Assim, foram encontradas as seguintes categorias: conexão, laboratório, emoção, corpo, wearables auxiliando no foco, ecossistema como fonte de aprendizagem, sem categoria. Na Figura 43, é possível ver os post-its reorganizados em suas categorias.

Figura 43 – categorização dos post-its



Fonte: acervo da autora.

A reflexão sobre aquilo que estava escrito nos post-its mostrou-se um processo divergente, fato que, em dado momento, motivou a tecnologista Mística a chamar o grupo para uma convergência de ideias, destacando a proposta inicial de produção de conhecimento com o uso de wearables. No mesmo sentido, a humanista Violeta Azul sugeriu que o artefato proposto fosse híbrido. Em outras palavras, que fosse possível utilizá-lo em diferentes situações. E assim, a discussão foi seguindo.

Em dado momento, a humanista Violeta Azul apresentou um projeto no qual vinha trabalhando com alunos e que se chamava Relicário Ecológico. A proposta de tal projeto era a de criar uma base de lembranças sobre pessoas, plantas e animais. A apresentação do projeto suscitou uma explosão de ideias que foram evoluindo até chegarem numa base de dados de experiências. A proposta de se criar uma base de dados de experiências de vida, lembranças e sentimentos suscitou muita curiosidade na tecnologista Chandra, que não entendeu o motivo de se criar tal base de dados.

Ao fim do encontro, a designer Inventiva fez uma fala sobre a experiência do sentir, encontros possíveis, vida híbrida – física e digital (OnLIFE). Sobre sentir o mundo concreto, físico, através do mundo digital – não como uma substituição do mundo físico, mas como uma forma de compreender o ponto de vista do outro. Depois, apresentou o projeto Itacaré, do qual está participando, que é voltado à ideia de se ter cuidadores das nascentes dos rios. Para encerrar o encontro, a pesquisadora retomou o que havia sido realizado e indicou a continuidade dos trabalhos no sábado seguinte.

No encontro do dia **15 de maio de 2021**, a pesquisadora recuperou as questões discutidas no último encontro: experiências – como poderiam ser captadas pelos wearables; como utilizar essas experiências para gerar conhecimento; cenários híbridos; itens colecionáveis – ideia que vem de outro projeto; experiências que podem ser utilizadas como memórias; experiências que podem ser utilizadas para entender o ponto de vista de outra pessoa (empatia); geolocalização para indicar locais onde poderia haver experiências que uma pessoa gostaria de viver; corpo como espaço de aprendizagem – experiências que servem como gatilhos para buscar novos conhecimentos; wearables que acusem “match” quando uma pessoa está perto de outra que tem determinadas competências; indicadores corporais que pudessem sinalizar se, numa determinada experiência, houve aprendizado; como criar sentido usando os indicadores dos wearables; o sentir, o experimentar o mundo concreto – o estar no mundo concreto nos proporciona experiências que podem ser captadas pelos wearables; que sentido vamos construir com os dados coletados pelos wearables.

Após apresentar um sumário das questões discutidas até aquele momento, a pesquisadora abriu para que o grupo de participantes pudesse retomar a conversa, com o objetivo de encontrar uma forma de usar os wearables para estimular a geração de conhecimento.

Segundo o tecnologista C3PO, a falta de uma visão mais sistêmica, que possibilite enxergar questões como a sustentabilidade, principalmente no sentido ambiental, faz com que aconteçam coisas absurdas tais como ser mais fácil de construir um carro elétrico do que construir bicicletas para passear na cidade.

O tema da preservação de nascentes de rios – Projeto Itacaré –, voltou a ser discutido nesse encontro. Dessa retomada emergiram questões sobre direito, preservação ambiental, Objetivos de Desenvolvimento Sustentável – ODS. Ficou, então visível, que o tema da água interessava a todos os participantes, pois todos tinham uma ou outra afinidade pessoal no tema. Por exemplo, a humanista Yoda, que gostaria de nadar no Rio dos Sinos e no Rio Guaíba. Dessa forma, motivados cada um por seus próprios interesses, pensar num artefato que pudesse contribuir para a preservação das nascentes dos rios, usando wearables e proporcionando o acesso a novos conhecimentos para as pessoas da comunidade, tornou-se o catalizador das ideias. Assim, ao longo do encontro, cada participante apontou os interesses pessoais que lhes motivariam a continuar com o projeto de um artefato para a Internet das Coisas voltado à preservação das nascentes dos rios.

O tecnologista C3PO sugeriu uma visita ao laboratório de eletrônica para que o grupo de participantes pudesse conhecer a parte técnica dos objetos da Internet das Coisas. A humanista Ada apresentou para o grupo um vídeo sobre uma pessoa que montou uma mochila especialmente para levar seu material de costura aonde quer que ela fosse, possibilitando costurar ou bordar na beira do rio, no meio da mata, viajando de trem. A Figura 44, a seguir, mostra algumas imagens do vídeo.

Figura 44 – imagens do vídeo sobre um laboratório móvel



Fonte: acervo da autora.

Após o grupo de participantes assistir ao vídeo proposto por Ada, muitas ideias foram surgindo, se embricando, se conectando. Cada participante conectava novas ideias a partir de seus conhecimentos, vivências e pontos de vista – fossem elas questões administrativas, de responsabilidade ambiental, técnicas, entre outras. O interesse no Projeto Itacaré cresceu e muitas questões foram feitas. Por tal motivo, a participante Inventiva postou na conversa do WhatsApp documentos, vídeos e

apresentações sobre o projeto. Depois de olhar os vídeos e acessar os documentos as ideias seguiram sendo discutidas, avaliadas, incrementadas, alteradas, adaptadas. Inspirados pelo vídeo apresentado por Ada, pelas discussões e interesses comuns, o grupo de participantes chegou numa proposta de elaborar um laboratório que pudesse ser vestido, tornando-o assim um laboratório móvel. Nesse vestível – o laboratório móvel – seriam instalados sensores voltados à coleta de dados do local onde o laboratório estivesse sendo utilizado. Inspirada em um dos elementos da indumentária gaúcha – a guaiaca –, Violeta Azul sugeriu que o laboratório móvel, vestível, fosse chamado de Guaiaca\_IoT. Para uma melhor compreensão do que vem a ser uma guaiaca, trago duas figuras. A Figura 45 mostra uma evolução da indumentária gaúcha na qual é possível ver a guaiaca na cintura. A Figura 46 mostra uma guaiaca em detalhes.

Figura 45 – evolução da indumentária gaúcha (1720-2016)



Fonte: Lopes (2016).



Figura 46 – imagens de uma guaiaca



Fonte: Artega (2022).

Mesmo após o término do encontro o grupo de participantes seguiu trocando ideias e informações – desta vez no grupo do WhatsApp – a respeito das possíveis redes e pontos de contato entre o Itacaré e a proposta de pensar a educação por meio de wearables. A participante Essência, por exemplo, postou sugestão de cinto de ferramenta, como pode ser visto na Figura 47, a seguir.

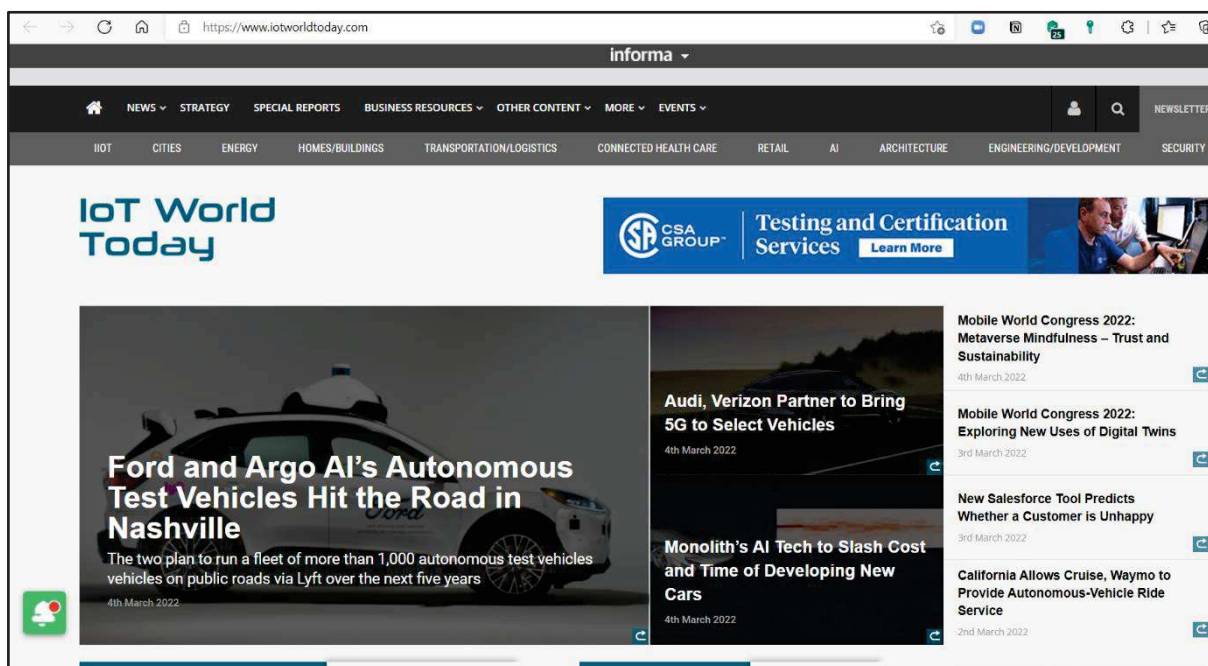
Figura 47 – imagem de cinto de ferramentas



Fonte: acervo da autora.

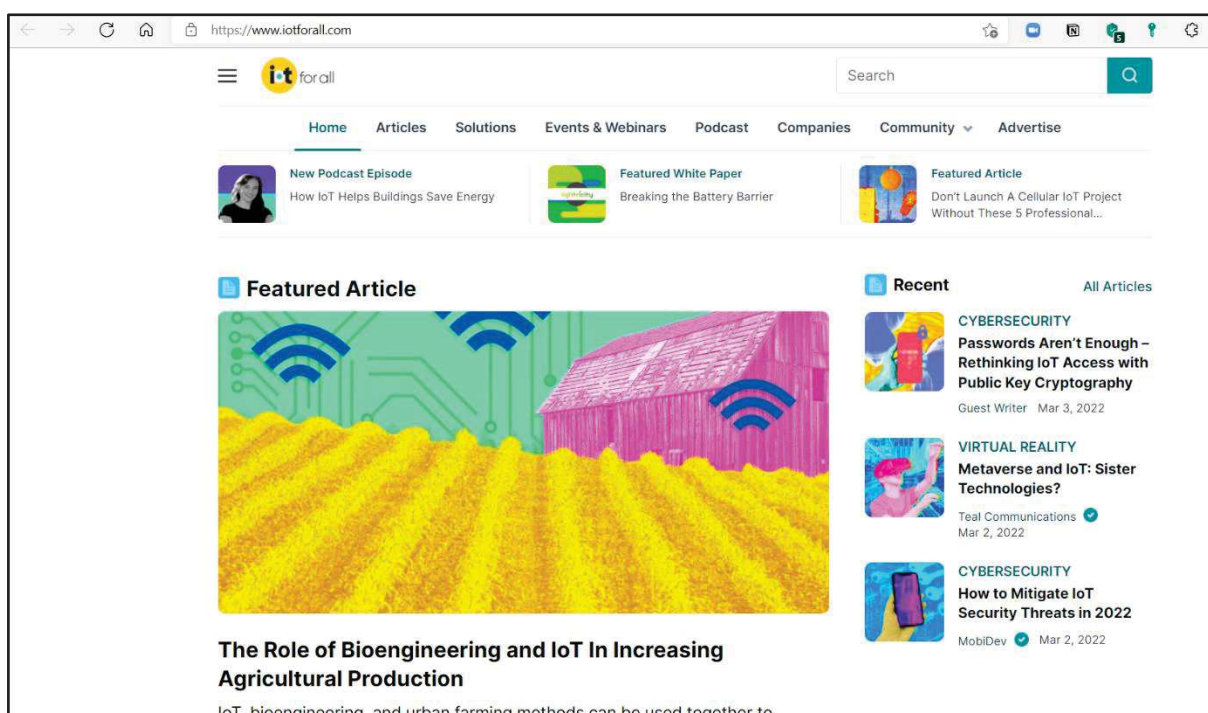
Outras sugestões de sites para visitação (Figura 48, Figura 49, Figura 50) foram apresentadas no grupo do WhatsApp para que os participantes pudessem se inspirar em relação ao conceito da Guaiaca IoT – o laboratório móvel a ser utilizado em atividades nas nascentes do Rio dos Sinos.

Figura 48 – site sobre a Internet das Coisas e o mundo dos negócios



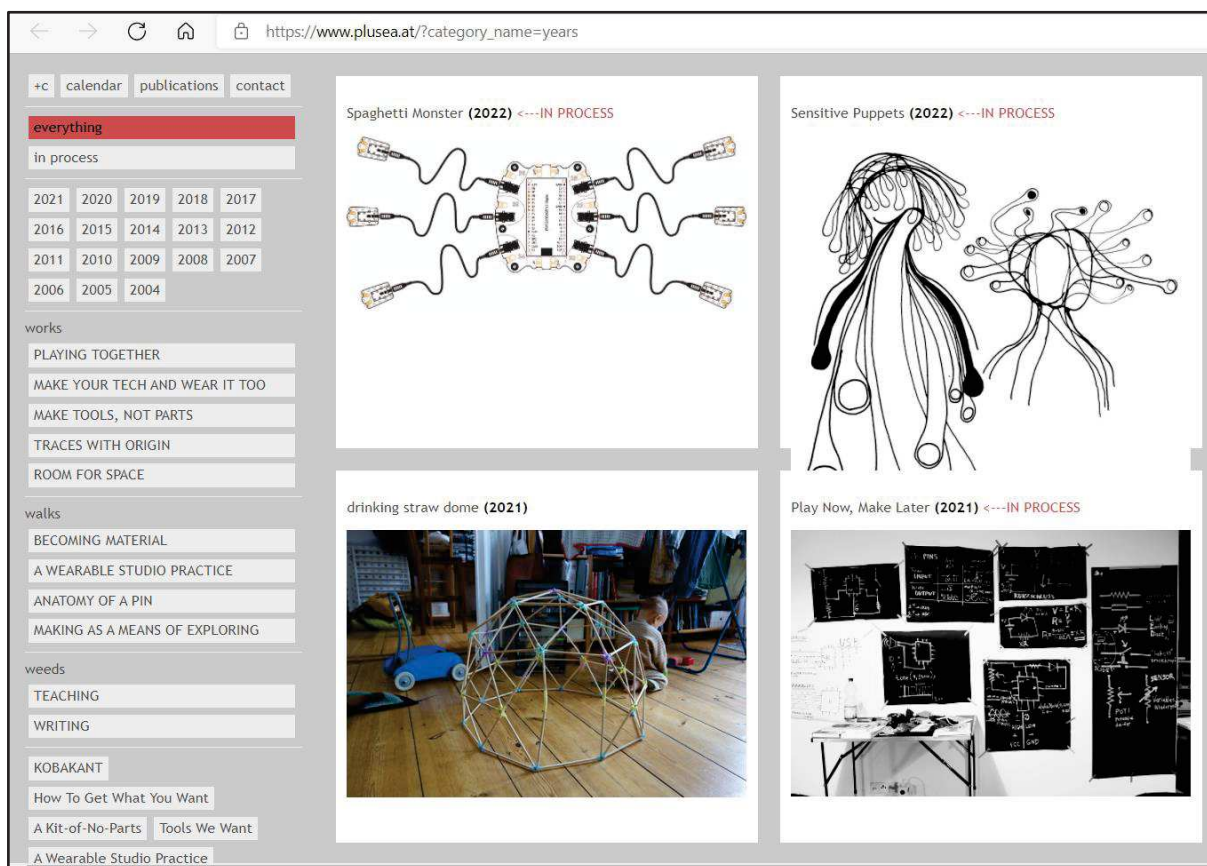
Fonte: acervo da autora.

Figura 49 – site com notícias gerais sobre a Internet das Coisas



Fonte: acervo da autora.

Figura 50 – site sobre pesquisas a respeito de laboratórios móveis



Fonte: a autora.

No dia **17 de maio**, por meio do grupo de WhatsApp, a participante Inventiva enviou material documental a respeito do local onde o Projeto Itacaré tem a intenção de iniciar suas ações para preservação das nascentes do Rio dos Sinos: o sítio Água da Rainha e terras lindeiras ao sítio. As conversas nos dias seguintes seguiram em torno da operacionalização da ida ao Laboratório de Engenharia

No dia **22 de maio**, antes do encontro da tarde o participante C3PO fez uma reunião em separado, por meio da plataforma Teams, com a participante Ventania para deixá-la ambientada com as plataformas que seriam utilizadas no encontro da tarde.

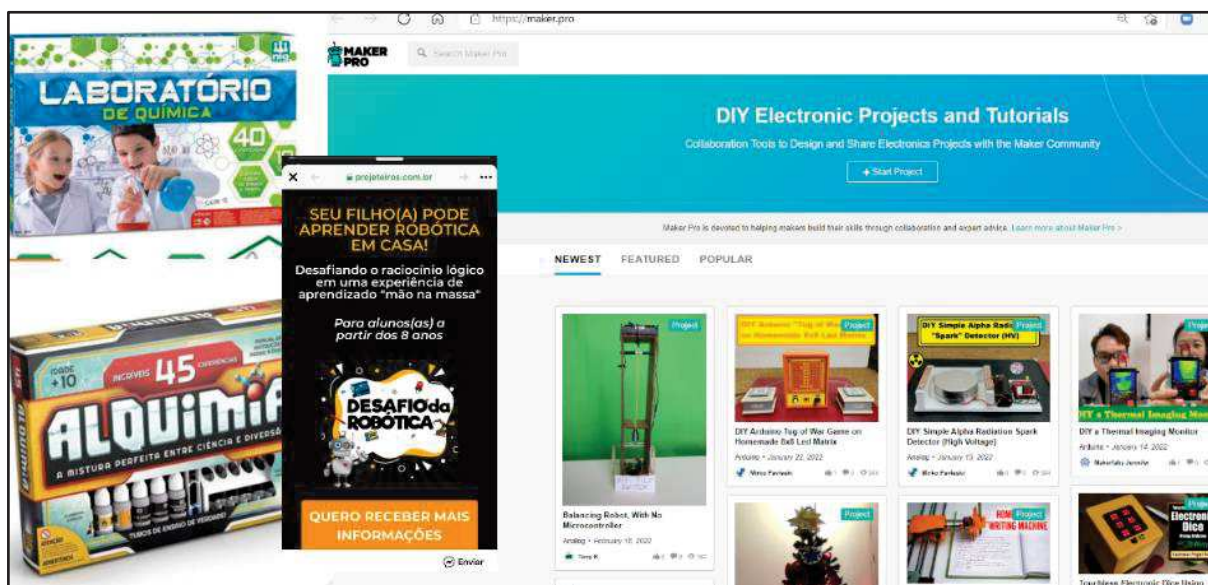
No WhatsApp, a participante Inventiva enviou várias imagens (Figura 51) de laboratórios infantis, smartwatch, e, cintos e coletes de trabalho, para estimular a geração de ideias sobre o desenho do laboratório móvel Guaiaca\_IoT. Também os participantes Yoda e C3PO enviaram suas contribuições conforme pode ser visto na Figura 52.

Figura 51 – moodboard de produtos similares



Fonte: acervo da autora.

Figura 52 – moodboard de produtos similares



Fonte: acervo da autora.

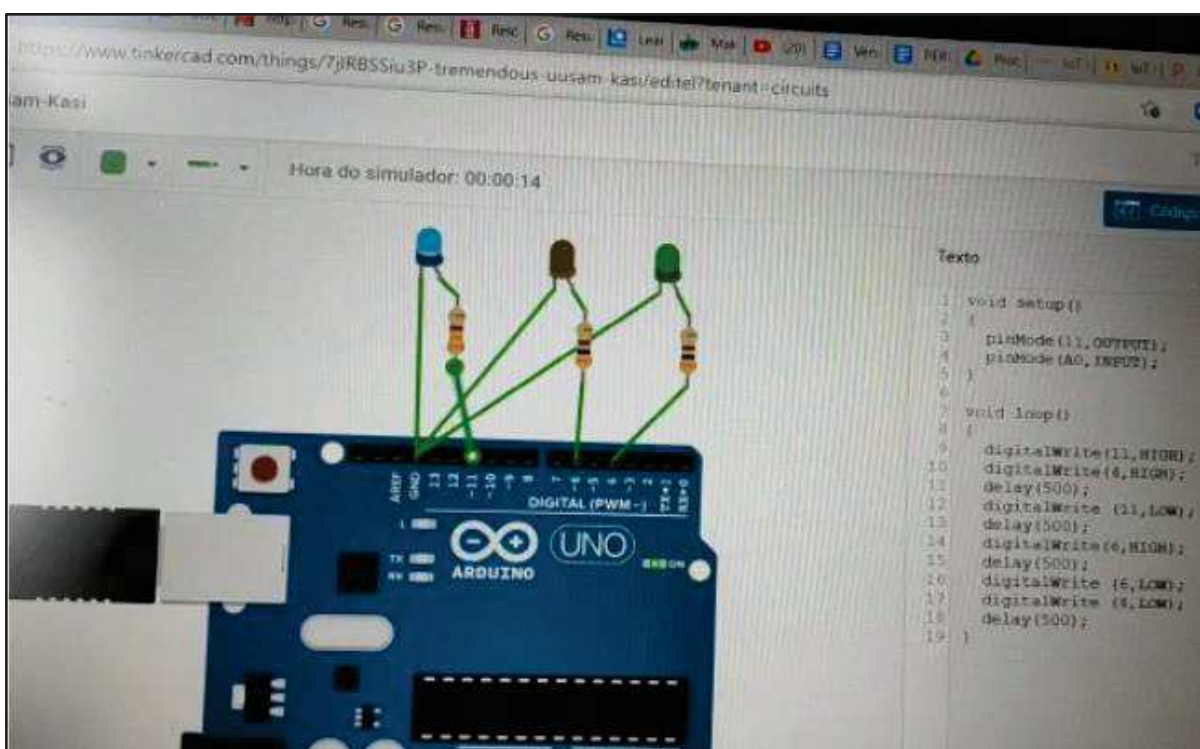
No encontro síncrono com o grupo de participantes, C3PO apresentou sua contribuição ao processo: uma aula de programação de sensores na plataforma online AutoDESK TinkerCAD, que permite uma simulação eletrônica e mecânica de um objeto para a Internet das Coisas. A simulação é feita num projeto que depois pode ser materializado em impressora 3D (a parte mecânica), e a plataforma oferece uma lista de componentes eletrônicos necessários para montar o objeto. Também é possível conectar a lista com lojas que comercializam tais componentes.

O objetivo do encontro daquele dia era o de nivelar o conhecimento de todos a respeito de sensores, programação e eletrônica. Inicialmente, C3PO apresentou a plataforma para que todos pudessem compreender como funcionava. Foi necessário um determinado tempo para que o grupo de participantes pudesse se organizar com suas telas e equipamentos eletrônicos de forma a aproveitar melhor os recursos que estavam em uso – sala Teams e plataforma TinkerCAD.

C3PO explicou sobre a composição e o funcionamento de resistores, capacitores, diodos, potenciômetro, botões e interruptores, resistor fotovoltaico, fotodiodo, sensor de luz ambiente, sensor flexível, sensor de força, sensor de infravermelho, sensor de distância e sensor de presença. Enquanto explicava, C3PO exemplificava o uso desses componentes e um e outro participantes ia questionando sobre situações nas quais tais componentes poderiam ser utilizados.

Após a explicação inicial sobre o ambiente, os componentes e como operar a plataforma, C3PO conduziu o grupo a resolver o desafio que tinha sido enviado durante a semana. Foi um momento de bastante questionamento, durante o qual C3PO respondeu e auxiliou todas as participantes individualmente uma vez que a atividade era individual. Antes de terminar o encontro, todas haviam conseguido fazer o led piscar. A Figura 53, a seguir, mostra o resultado alcançado pela participante Io.

Figura 53 – protótipo de objeto com leds piscantes



Fonte: acervo da autora.

O encontro do dia **12 de junho** ocorreu presencialmente no laboratório de eletrônica do curso de Engenharia Elétrica da UNISINOS mas nem todo o grupo participou do encontro uma vez que ainda estávamos em período pandêmico e alguns participantes tinham restrições aos encontros presenciais. Na Figura 54 vê-se um registro fotográfico do encontro presencial com os participantes.

Figura 54 – participantes do encontro presencial

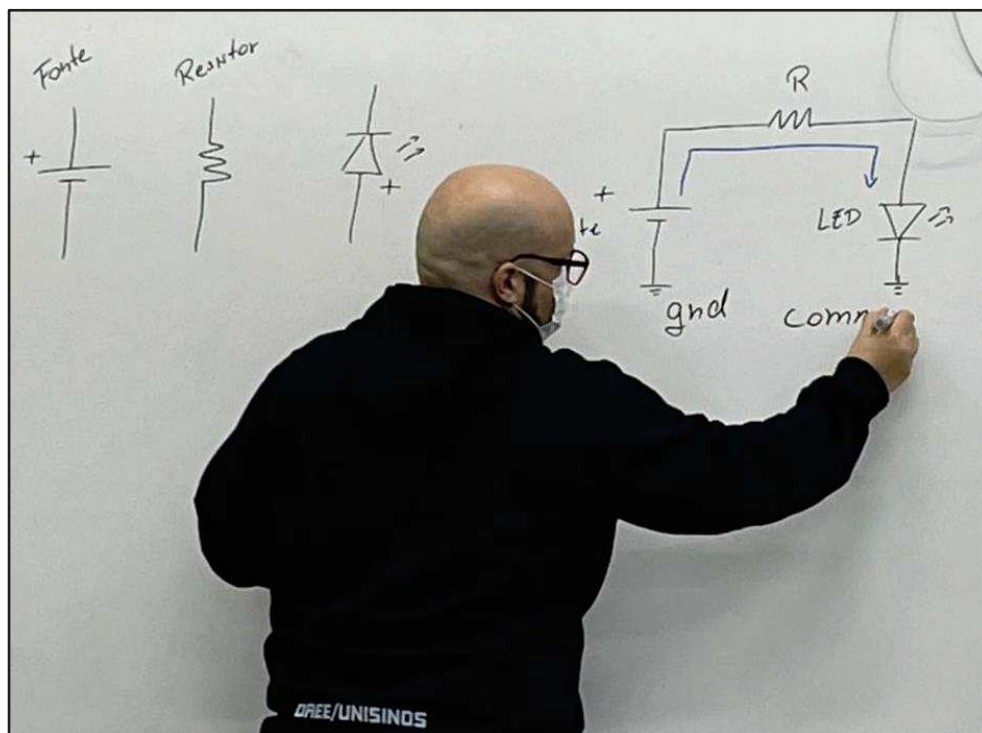


Fonte: acervo da autora.

Cada participante levou seu computador por meio do qual acessou as plataformas de programação e conectou os boards onde foram instalados os sensores digitais com os quais foram testados algumas linhas de código (programação). O encontro consistiu na realização de duas ações principais: aula sobre eletricidade e programação de sensores para a Internet das Coisas – organizada pelo participante C3PO –, e explicação sobre as próximas ações – realizada pela pesquisadora.

A primeira ação (Figura 55) foi uma explicação no quadro branco sobre o funcionamento da corrente elétrica quando ativada em um circuito, sobre o funcionamento das resistências, sobre os botões liga/desliga, sobre o funcionamento de uma fonte, entre outros conhecimentos que seriam necessários para realizar a atividade prevista – fazer dois leds piscarem.

Figura 55 – aula sobre eletricidade e resistência com C3PO



Fonte: acervo da autora.

Na sequência, C3PO demonstrou como fazer a programação nos ensinando sobre a linguagem de programação C++, quando então aprendemos sobre variáveis, funções, loops, codificação de variáveis. Um exemplo das linhas de programação que foram escritas pelos participantes pode ser visto na Figura 56, a seguir.

Figura 56 – código para ligar leds coloridos

```

Texto
1 // C++ code
2 //
3 int VERM = 0;
4 int AZUL = 1;
5 int VERDE = 2;
6
7 void setup()
8 {
9   pinMode(11, OUTPUT);
10  pinMode(A0, INPUT);
11  pinMode(10, OUTPUT);
12  pinMode(A1, INPUT);
13  pinMode(9, OUTPUT);
14  pinMode(A2, INPUT);
15 }
16
17 void loop()
18 {
19   VERM = analogRead(A0);
20   analogWrite(11, VERM);
21   AZUL = analogRead(A1);
22   analogWrite(10, AZUL);
23   VERDE = analogRead(A2);
24   analogWrite(9, VERDE);
25 }

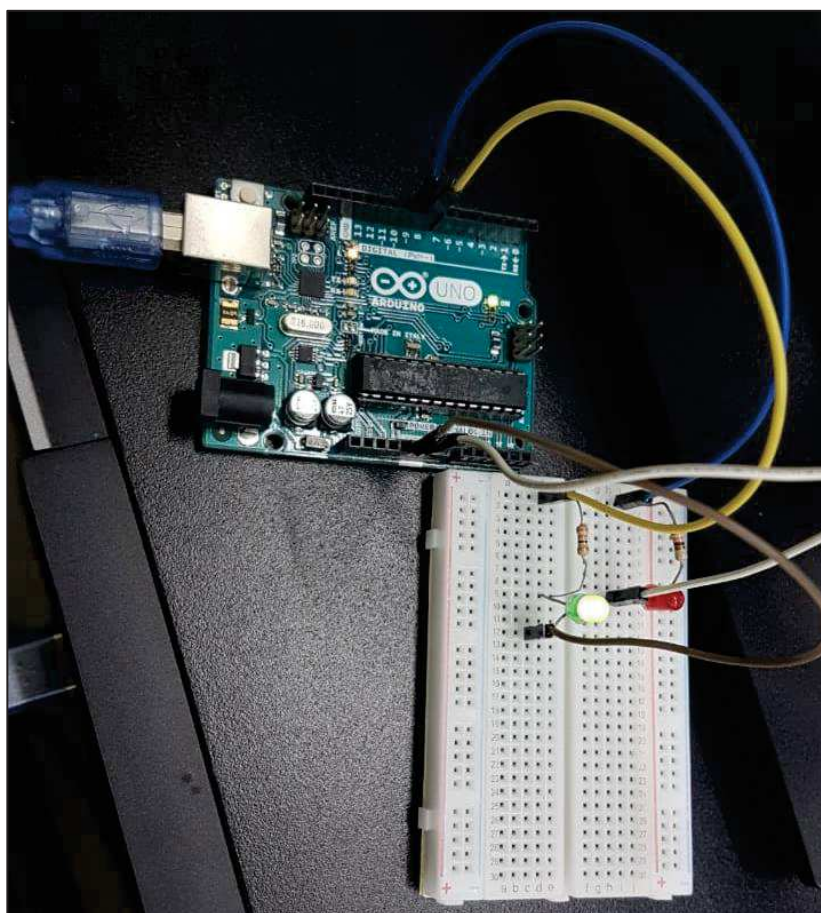
```

Fonte: acervo da autora.



Depois de muitas perguntas, testes e trocas de informações os participantes conseguiram fazer com que seus leds instalados no board, piscassem de forma alternativa, nas cores vermelho e verde. As funções de intensidade da cor, quantidade de tempo para estar acesso e quantidade de tempo para realizar a troca liga/desliga, foram sendo testadas de acordo com o interesse e curiosidade de cada participante. A Figura 57, a seguir, mostra a placa Arduino que estava conectada ao computador e o board com um dos leds ligado enquanto o outro estava desligado.

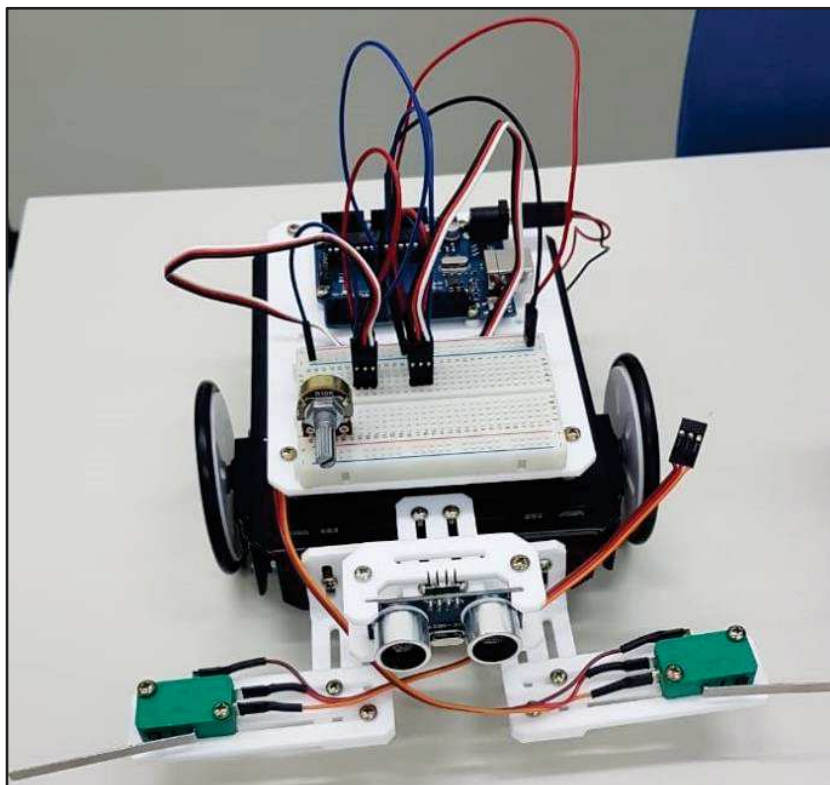
Figura 57 – placa Arduino e led funcionando no board



Fonte: acervo da autora.

Todos os participantes receberam o mesmo conjunto de sensores e equipamentos e conseguiram realizar a tarefa proposta pelo C3PO. Ainda nesse dia, C3PO nos apresentou um objeto já com sensores instalados e em funcionamento – um robô que havia sido montado por seus alunos (Figura 58).

Figura 58 – robô andante



Fonte: acervo da autora.

Na semana seguinte após o último encontro foi realizada uma cópia de segurança de todo o material – vídeos, gravações, documentos, diário de bordo, fotografias de tela, pranchas – e a pesquisa seguiu para as Fases 4 e 5. Na sequência do texto encontra-se a avaliação da aplicação do método e nos capítulos seguintes, a discussão e as considerações finais sobre a pesquisa.

### 4.3 Avaliação da aplicação do método

A avaliação da aplicação do método *d.e.coisas* no workshop *Inventando\_Coisas* foi realizada a partir das evidências coletadas da observação participante, dos registros imagéticos, do material resultante das atividades e do relato do processo projetual previamente apresentado (subtítulo 4.2.2). Uma vez que o método *d.e.coisas* está organizado em torno de três movimentos – *r\_Aproxima*, *r\_Prepara* e *r\_Projeta* –, a avaliação se dá em função deles. Assim, para cada movimento, são apresentadas considerações sobre os procedimentos realizados e o que deles emergiu.

Inicialmente, a avaliação ocorre sobre o *Movimento r\_Prepara*, refletindo sobre os momentos nos quais eram preparados os encontros com o grupo de participantes.

Em seguida, são apresentadas as considerações sobre o *Movimento r\_Aproxima*, que são reflexões sobre as ações cujos desdobramentos estavam relacionados com as relações intraprojetuais. Na sequência, encontram-se as considerações sobre o *Movimento r\_Projeta*, que são reflexões sobre as ações cujo intuito era o de caminhar em direção à elaboração de um artefato.

#### 4.3.1 Movimento *r\_Prepara*

No *Movimento r\_Prepara*, estão agrupados os procedimentos metodológicos que levaram a uma preparação dos encontros do *Inventando\_Coisas*, quais sejam: diálogo; organização, análise e interpretação de evidências; roda de conversa. Tais procedimentos foram realizados por meio de encontros a distância em diversas ocasiões, durante todo o processo de projeção, ora por videoconferência, ora por mensagens de texto e voz. O Quadro 9 apresenta o movimento, o propósito, os procedimentos realizados e as ferramentas utilizadas. Logo em seguida, é exposta a avaliação referente a esse movimento.

Quadro 9 – procedimentos metodológicos realizados no movimento *r\_Prepara*

Movimento Metodológico	Propósito	Procedimentos Metodológicos Realizados	Ferramentas projetuais utilizadas
R_Prepara	Preparar a prática projetual	Discutir sobre os temas do workshop Organizar as evidências Discutir sobre os temas que emergiram durante o processo Interpretar os encontros do workshop Preparar o encontro seguinte	Diálogo Caderno eletrônico Ferramentas de escritório (editor de textos, planilhas, arquivos de apresentação) Mapas conceituais Registros de imagens

Fonte: autora.

Os primeiros encontros realizados por Ada (doutoranda em Educação), Io (doutoranda em Design) e Inventiva (designer) – antes de se iniciar o workshop propriamente dito – foram de diálogo sobre a aproximação das pesquisas, os objetivos e os pontos de contato entre as teorias com as quais trabalhavam. Nos encontros que

ocorreram a partir do início do workshop, Ada, Io e Inventiva refletiam sobre aquilo que emergia durante os encontros, sobre a percepção do grupo de participantes em relação ao processo e sobre o andamento do processo projetual em relação à proposta do método que estava sendo aplicado. Ou seja, os encontros do *Movimento r\_Prepara* foram momentos de reflexão nos quais se buscavam insumos para apontar alguns caminhos. Os diálogos também versavam sobre dúvidas, sobre confirmações de datas e horários e sobre opiniões breves ou aprofundadas a respeito de uma questão qualquer que houvesse emergido.

Percebi que os procedimentos sugeridos do *Movimento r\_Prepara* foram satisfatórios, uma vez que eles impulsionavam as reflexões sobre o processo, permitindo que, ao fim, fosse possível chegar a um conceito de artefato.

Um dos procedimentos sugeridos pelo método foi o da Roda de Conversa, no qual o diálogo é previamente organizado em torno de um ou mais temas que são previamente preparados para serem debatidos. Tal procedimento não foi utilizado, uma vez que, para Ada, Io e Inventiva, o diálogo acontecia de forma fluida em torno de temas que emergiam naturalmente, não sendo necessário uma organização prévia. Assim, acredito que, pela característica das participantes envolvidas neste movimento, não foi preciso utilizar a Roda de Conversa.

Ressalto a importância dos momentos em que foram realizados os procedimentos do *r\_Prepara*, pois Ada, Io e Inventiva estavam envolvidas em diferentes projetos que se conectavam entre si, mas em diferentes pontos. Servem como exemplo as duas pesquisas doutorais que estavam envolvidas no Canal Wearable, as quais buscavam alcançar objetivos diferentes, em campos de conhecimento distintos, com o mesmo processo. Por vezes, tal situação deixava o contexto um tanto emaranhado, dificultando encontrar um rumo de ação. Por outro lado, a situação multiplicava as possibilidades de encontrar rumos e soluções inovadoras para o processo projetual. Assim, em situações como essa é necessário realizar vários encontros de aproximação para que fique claro o contexto no qual se pretende realizar um trabalho.

Por fim, considerando que o processo em si era cocriado, reforço a importância dos encontros de preparação, pois neles eram confrontados aquilo que ocorria, e aquilo que se preparava, com a proposta do método. Agindo-se assim, evitou-se que o método acabasse por declinar em direção a métodos de design mais tradicionais – aqui consideradas como sendo métodos com estruturas de ação bem marcadas.

### 4.3.2 Movimento *r\_Aproxima*

Os procedimentos metodológicos do *Movimento r\_Aproxima* foram acontecendo de acordo com a emergência do momento, e não de acordo com uma sequência cronológica ou mesmo formalizada e explícita. Foram procedimentos cujos resultados potencializavam as relações intraprojetuais. Alguns aconteceram com todo o grupo de participantes e outros foram realizados individualmente. Nesses, a ação realizada estava voltada a esclarecer uma dúvida pontual, ou então auxiliar no entendimento do processo ou de alguma ferramenta que estava sendo utilizada. O Quadro 10 apresenta o movimento, o propósito, os procedimentos realizados e as ferramentas utilizadas. Logo em seguida, é exposta a avaliação referente a esse movimento.

Quadro 10 – procedimentos metodológicos realizados no movimento *r\_Aproxima*

<b>Movimento Metodológico</b>	<b>Propósito</b>	<b>Procedimentos Metodológicos Realizados</b>	<b>Ferramentas projetuais utilizadas</b>
R_Aproxima	Promover as relações intraprojetuais	Conhecer os participantes Estimular as relações intraprojetuais Realizar encontros para dirimir dúvidas Mapeamento de conhecimentos disciplinares	Roda de Conversa Mapeamento de relações Plataforma Teams Diálogo

Fonte: autora.

A fala de uma das participantes – “*o próprio mapa, como ela quis questionar, será que é um modo que a gente tá se sentindo confortável em trabalhar?*” (Inventiva) – ressaltou o problema de se usar ferramentas projetuais que sejam desconhecidas do grupo de participantes. Uma situação como essa pode gerar descontentamento ou mesmo afastamento dos participantes, caso não seja mitigada. A estratégia utilizada pela pesquisadora, nesse caso, foi a de dedicar um espaço-tempo para demonstrar como se elabora um mapa.

O procedimento metodológico de mapeamento dos conhecimentos disciplinares foi inicialmente pensado para auxiliar o grupo de participantes a criar relações entre tais conhecimentos no movimento *r\_Projeta*. Mas tal procedimento serviu também para fortalecer as relações intraprojetuais, uma vez que os

participantes puderam se conhecer melhor ao comentarem entre si sobre seu trabalho, seus conhecimentos, a forma como ministravam as aulas. A realização do procedimento Mapeamento dos conhecimentos disciplinares foi profícua para os participantes, pois houve muita troca de experiências e inclusive de ferramentas e dicas para usar em sala de aula. Assim, além do resultado de ter um mapa dos conhecimentos, emergiu outro resultado que foi o fortalecimento das relações intraprojetuais.

Uma observação realizada refere-se à insegurança dos participantes. Observou-se que tal situação ocorria tanto na apresentação de ideias quanto no uso de algumas ferramentas. Na apresentação de ideias sentia-se que havia um desconforto quando a fala era acompanhada de expressões como “*não sei*”, “*não sei se tá certo*”, como uma forma de se desculpar por apresentar ideias que poderiam ser consideradas incorretas. Para atenuar tal desconforto a ação foi a de incentivar continuamente que os participantes falassem sobre qualquer assunto. Quanto ao uso de ferramentas, observou-se a insegurança dos participantes quando Yoda demonstra alívio ao saber que não era a única a cometer erros na operação da plataforma Miro. Para atenuar tal situação ações de aproximação foram realizadas individualmente, de acordo com a demanda, e estiveram focadas em esclarecer o uso das ferramentas projetuais e das plataformas que o grupo utilizava. Como resultado das ações, houve uma maior fluidez na exposição das ideias e no uso das ferramentas durante os encontros.

Posso citar outros dois exemplos do resultado das ações desse movimento que potencializaram as relações intraprojetuais. Um deles é a forma como os diálogos de geração de ideias ocorriam. Uma expressão que foi bastante repetida e chamou a atenção foi “*pegando o gancho*”. O uso frequente de tal expressão explicita as conexões que iam sendo realizadas durante as conversas, demonstrando o quanto os participantes do grupo estavam à vontade uns com os outros, conhecendo mutuamente, tanto quanto possível, seus fazeres diários e suas subjetividades, e o quanto estavam engajados e escutando-se com atenção. Dessa forma, a fala de um participante levava outro a tecer ideias e propostas novas, melhoradas ou ampliadas.

Outro resultado pode ser visto na fala da humanista Yoda, que também demonstra o quanto o grupo de participantes conseguiu estar à vontade para falar e expor suas ideias: “[...] *sábado de tarde é uma terapia também, né?*”. Deriva dessa fala a percepção de que estava sendo criado um espaço-tempo de desabafo, onde o

grupo de participantes podia contar histórias sobre suas vivências, experiências, dores e percepções a partir dos temas apresentados para discussão e reflexão.

#### 4.3.3 Movimento *r\_Projeta*

Rememorando, no *Movimento r\_Projeta* estão agrupados os procedimentos metodológicos voltados à projeção do artefato. A escolha dos procedimentos a serem operacionalizados em cada encontro do workshop foi feita a partir das estratégias, dos insumos e daquilo que ia emergindo tanto dos participantes designers envolvidos no processo de projeção, a partir de suas sensibilidades ao momento e à situação, quanto do próprio grupo de participantes, a partir de seus *modus operandis*. O Quadro 11 apresenta o movimento, o propósito, os procedimentos realizados e as ferramentas utilizadas. Logo em seguida, é exposta a avaliação referente a esse movimento.

Quadro 11 – procedimentos metodológicos realizados no movimento *r\_Projeta*

Movimento Metodológico	Propósito	Procedimentos Metodológicos Realizados	Ferramentas projetuais utilizadas
R_Projeta	Projetar artefatos computacionais para a Internet das Coisas	Especular sobre relações ecossistêmicas para objetos_IoT  Especular sobre objetos_IoT	Mapa de relações  Prancha: Linha do tempo do artefato computacional + Prancha Perfil psicológico do artefato computacional + Prancha Relações sociais do artefato computacional + Prancha Contexto social do artefato computacional  Prototipação  Diálogo  Cenários  Mapa mental  Diagramas de fluxo  Brainstorm  Palestra  Programação para IoT  Ferramentas próprias dos participantes

Fonte: autora.

Avaliando os procedimentos realizados nesse movimento, recolhi vários insumos sobre a operacionalização do método *d.e.coisas*. Um deles refere-se ao uso das ferramentas projetuais. É necessário preparar um espaço-tempo de adaptação ao uso de ferramentas projetuais que não sejam do uso ordinário dos participantes.

Outro ponto observado foi de que muito embora o grupo de participantes tenha sido estimulado a cocriar o processo projetual e a agir de forma proativa, os primeiros encontros necessitavam de estímulos para que a interação ocorresse. Além de serem os primeiros encontros, pairava um certo desconforto em relação ao fato de que ainda não havia um problema a ser resolvido, mas uma questão a ser discutida e um problema a ser inventado. Sendo assim, foi necessário, mais de uma vez, explicar sobre o processo, sobre a fase inicial de reflexão, sobre o fato de estarmos criando um desafio. Nessas ocasiões, a pesquisadora deveria ter apresentado graficamente uma evolução do processo e das ideias que estavam emergindo nos encontros como forma de visibilizar um caminho já percorrido – situação que poderia ter trazido conforto ao grupo de participantes.

Ainda nos encontros iniciais, cada ideia expressada pelos participantes era acompanhada de um pedido de desculpas caso parecesse absurda, errada ou sem sentido, ou então se causasse muita estranheza ao grupo. Esse sentimento de insegurança na apresentação das ideias ocorreu apesar de as participantes Ió, Inventiva e Ada estarem continuamente incentivando a liberdade de expressarem-se sem constrangimento.

Contudo, apesar da inquietação com processo aberto, inventivo e divergente, alguns participantes perceberam o quanto esse tipo de processo poderia trazer outras compreensões. Por exemplo, a de perceber que as discussões traziam uma real compreensão do artefato que seria elaborado. Ou seja, o artefato a ser elaborado não o seria somente a partir de questões “técnicas”, mas sim a partir de uma compreensão maior daquilo que estava envolvido com a questão.

Outro ponto observado foi o de que o exercício de conversas e debates foi abrindo novos horizontes aos participantes. Tal fato se evidenciou quando a tecnologista Chandra comentou que havia comprado um livro do Fritjof Capra, pois tinha ouvido muitos comentários acerca desse autor durante as discussões. Outros dois comentários também sugerem que houve mudanças na subjetividade de cada participante. Um deles foi da designer Inventiva, que falou para o tecnologista C3PO: *“bá... já estou até entendendo o que você fala!!”* E a humanista Ventania comentou sobre o fato de acrescentar a palavra protótipo ao seu vocabulário de trabalho. A designer Inventiva, na fala reproduzida a seguir, demonstra o quanto se emociona com as transformações pessoais que ocorrem em projetos transdisciplinares:



*“Neste tipo de projeto que estamos realizando, os primeiros a serem transformados somos nós. Ouvir a [Chandra] [sobre ter comprado um livro do Fritzjof Capra] e todos os outros comentários que são feitos aqui, emociona porque a gente vê que de certo modo, a gente está se transformando durante o processo.”*

À medida que o workshop avançou, muitas ideias foram sendo apresentadas, sempre conectadas com alguma previamente discutida. O processo de ir conectando uma ideia na outra seguiu por alguns encontros e foi se fechando em torno de alguns pontos, como sustentabilidade do meio ambiente, processos de aprendizagem acontecendo em qualquer ambiente e a qualquer momento, uso de dados coletados por sensores para gerar conhecimento, conhecimento sendo gerado a partir da demanda ocorrida na realização de atividades práticas.

Dessa forma, chegou-se ao conceito do artefato Guaiaca\_IoT, que seria um laboratório móvel, com sensores que pudessem coletar dados a respeito do meio ambiente. Ficou muito evidenciado o quanto foi gratificante encontrar tanto um problema quanto um conceito de um artefato que servisse ao interesse de todos.

Assim, o processo, apesar de ter sido incomodativo, trouxe novas percepções ao grupo de participantes, tanto no que se refere à compreensão do contexto do artefato em elaboração, a uma nova forma de pensar e operar, quanto no que se refere às transformações na visão de mundo. Ou seja, o processo de projeção em si, pode ser transformador.

O *Movimento r\_Projeta* foi realizado enquanto houve possibilidade de operacionalizá-lo por meio de plataformas digitais. Assim, chegamos ao conceito e inclusive tivemos um único encontro presencial no laboratório de sensores do curso de engenharia da UNISINOS. Dar sequência ao trabalho era o desejado, mas o grupo de participantes não poderia continuar disponibilizando seu tempo para o momento seguinte, que seria o de prototipar.

Acredito que o *d.e.coisas* não tenha sido explorado em toda a sua potencialidade, pois não chegamos a prototipar o artefato que havia sido conceituado. Para tanto, seria necessário ter mais horas de realização do workshop e agregar outras participantes ao processo, uma vez que necessitaríamos de conhecimentos em outras áreas, tais como moda, por exemplo. A questão disponibilidade de tempo também foi um fator importante para o encerramento do processo. Os participantes estavam envolvidos em outros trabalhos e a eles precisavam dedicar mais tempo.

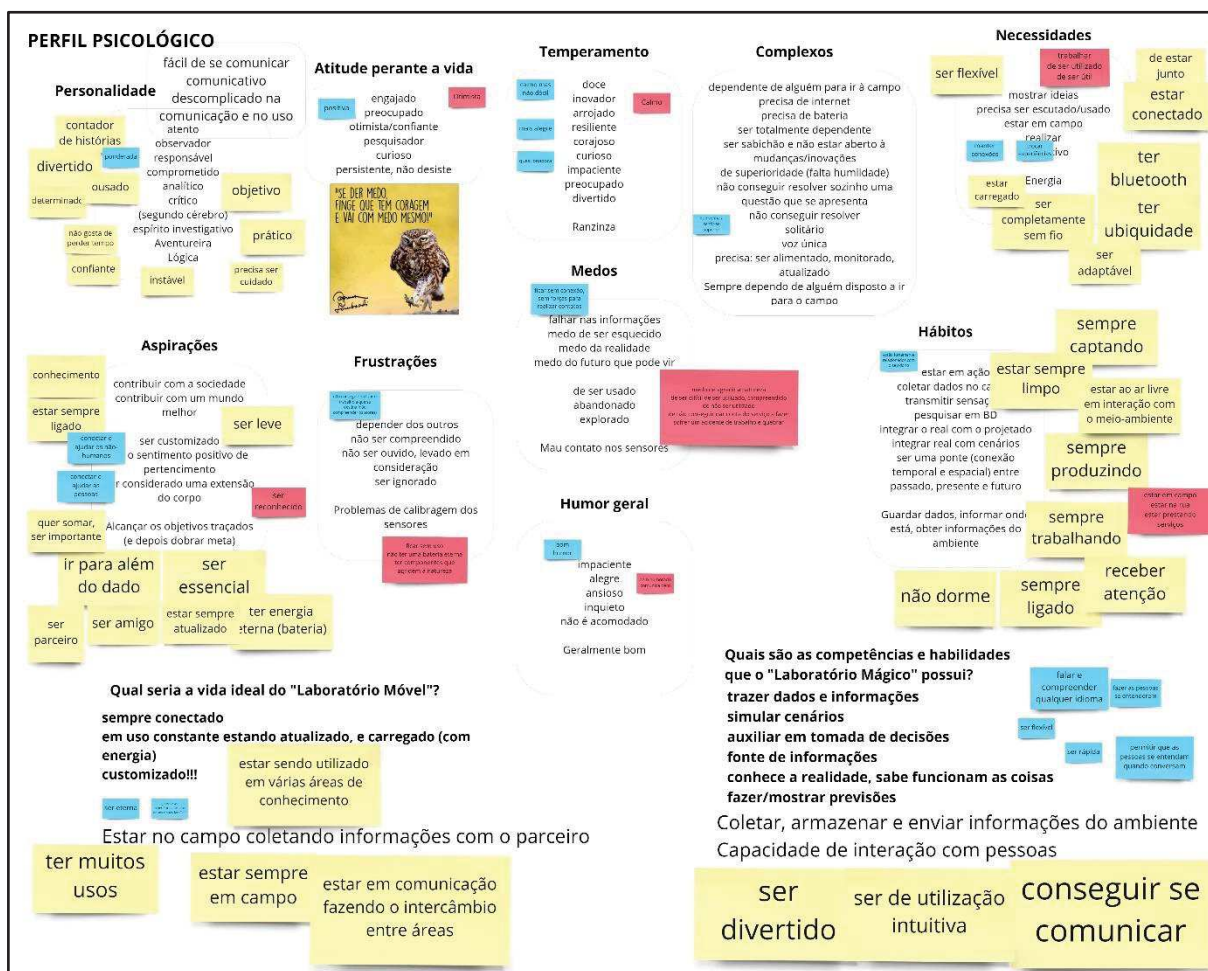


As informações colocadas nos post-its sobre as atividades foram de ações pontuais, que vão desde monitorar – que pode ser realizada exclusivamente por artefatos computacionais – até ações como conversar e sentir, que, até o presente momento, são ações realizadas basicamente por seres humanos. Galimberti (2006) e Flusser (2007) trazem a questão da tecnologia como um potencializador da ação humana. É possível perceber que ações presentes nos post-its tais como fazer barulho, ir a campo, monitorar, guiar pessoas e realizar reconhecimento facial e de voz, são ações que podem ser realizadas exclusivamente por seres humanos, mas que poderão ser mais efetivas sendo realizadas com o auxílio de, ou somente por, uma tecnologia computacional. Ou seja, as ações a serem realizadas pela Guaiaca\_IoT que emergiram nos post-its de fato potencializam a ação humana e, mais do que isso, podem até substituir a ação humana, conforme sugerem Galimberti (2006) e Flusser (2007).

Os insumos aportados nos post-its amarelos, na parte inferior da prancha estão relacionadas ao sentir humano e, em função disso, são plasmados pela subjetividade de quem os trouxe. Situação similar à que ocorre na elaboração da prancha que deveria caracterizar o perfil psicológico da Guaiaca\_IoT.

A prancha *perfil psicológico* (Figura 60) visava dar uma personalidade à Guaiaca\_IoT, tendo em vista tornar o artefato computacional tão próximo do ser humano quanto possível. Para tanto, era necessário que cada participante apresentasse insumos referentes às categorias: personalidade, atitude perante a vida, temperamento, complexos, necessidades, aspirações, frustrações, medos, hábitos, humor geral. Além de responder as seguintes questões: “Qual seria a vida ideal do Laboratório Móvel (Guaiaca\_IoT)?” e, “Quais são as competências e habilidades que o "Laboratório Móvel (Guaiaca\_IoT)" possui?”.

Figura 60 – prancha perfil psicológico

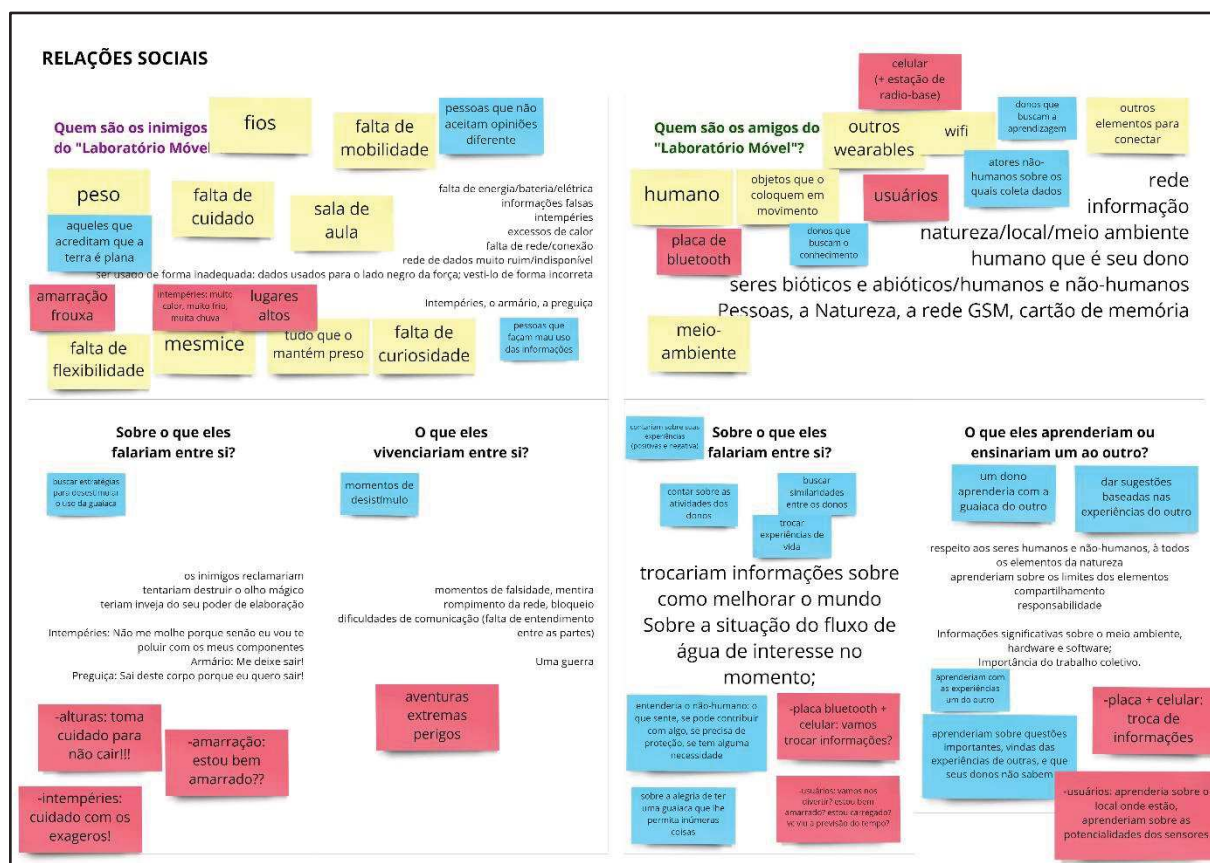


Fonte: acervo da autora.

O preenchimento dessa prancha visibilizou o quanto existe de cada participante do processo projetual no artefato em si. Ou, como diria Galimberti (2006), a tecnologia é totalmente afetada pelo sujeito que a projeta e/ou a constrói. Ou seja, a técnica e a tecnologia não são neutras. Duas participantes, enquanto falavam sobre as características “emocionais” que deveriam compor a Guaiaca\_IoT, externalizaram seu sentimento nas seguintes falas: *“bá... agora estou me confundindo... não sei se estou falando da guaiaca ou de mim”*; *“a gente acaba colocando nossas características, nosso jeito de ser no objeto”*. Outros dois participantes, com mais conhecimento sobre construção de objetos computacionais, agregaram características “emocionais” mais ligadas à computação e a seus modos de ver o mundo, tais como “ser completamente sem fio”, “ter ubiquidade”, “ter energia eterna (bateria)”. Tais evidências alertam para a importância de escolher o perfil dos participantes de um processo projetual transdisciplinar voltado às tecnologias computacionais uma vez que o resultado é

marcado pelas características daqueles que do processo participam. Ou seja, nos insumos aportados pelos participantes foi possível perceber evidências daquilo que Galimberti (2006) enunciava: que a técnica e a tecnologia não são neutras pois são totalmente afetadas pelos sujeitos que participam de seus processos construtivos.

Figura 61 – prancha relações sociais



Fonte: acervo da autora.

A prancha *relações sociais* (Figura 61) mostra o círculo de pessoas – que neste caso podem ser pessoas e/ou objetos – com os quais a Guaiaca IoT estaria em relação. Também aqui transparecem relações derivadas do perfil dos participantes: aqueles oriundos do campo das tecnologias aportaram relações de Participação (BORGATTI; EVERETT; JOHNSON, 2013) nomeadas no workshop como relações de sobrevivência que, neste caso, se referem ao conjunto de tecnologias computacionais necessárias para manter a Guaiaca IoT ativa e em conexão com os demais elementos do ecossistema. As mesmas informações derivam também para as questões construtivas do artefato em si – fios, Wi-Fi, outros wearables, rede GSM, cartão de memória – revelando componentes físicos que devem fazer parte da Guaiaca IoT.

Emergiram também relações de Fluxo (BORGATTI; EVERETT; JOHNSON, 2013), que no workshop foram nomeadas como relações de aprendizado, como pode ser visto no conteúdo de um dos post-its: “aprenderiam [as diferentes Guaiaca\_IoT existentes em um determinado contexto] sobre questões importantes, vindas das experiências de outras [guaiacas], e que seus donos [quem estiver usando a guaiaca] não sabem”. Essa relação de aprendizado por meio da qual um artefato computacional aprende com outro se conecta com o conceito de objetos técnicos apresentado por Simondon (2020), no qual um objeto técnico é aquele que funciona sem haver necessidade de suporte integral do ser humano para que siga funcionando. E se conecta com a proposta de Coulton, Lindley e Cooper (2018) de que as coisas – humanos ou não – estarão interconectadas, trocando informações, coletando uma profusão de dados, com possibilidade de agir no contexto no qual estiverem inseridas. Chamo a atenção para o fato de os objetos computacionais estarem aptos a agir no contexto sem intervenção humana.

Outro tipo de relação social que emergiu foi a de parentesco (BORGATTI; EVERETT; JOHNSON, 2013) que pode ser vista no post-it “um dono aprenderia com a guaiaca do outro”. O tipo de relação e o conteúdo do post-it revelam a existência de um dono e de uma propriedade. Ressalto que do mesmo post-it é possível derivar ainda uma relação de aprendizado.

A presença das relações de parentesco, de fluxo/aprendizado e de participação/sobrevivência reforça a proposta de Coulton, Lindley e Cooper (2018) de que a Internet das Coisas é capaz de prover a conexão entre elementos humanos e não humanos, criando na vida-vivida aquilo que Latour (1994) preconizava: a conexão entre um artefato e um ser humano gerando uma nova instância que modifica tanto o artefato computacional quanto o ser humano e o contexto no qual estão inseridos. Pois, estima-se que, quando em uso, a Guaiaca\_IoT poderá promover alterações na vida tanto daqueles que moram no campo, e que seriam os cuidadores das águas do Projeto Itacaré, quanto na vida daqueles que estão nos centros de pesquisa.

Por fim, a prancha em que são apresentadas as relações sociais no contexto trazem várias informações sobre as relações que a Guaiaca\_IoT poderia estabelecer no ecossistema onde estaria em ação. Tais informações referem-se à operacionalidade da Guaiaca\_IoT, ao contexto no qual estaria inserida e às relações ecossistêmicas.

Ao discutir sobre as relações da prancha *relações sociais no contexto* (SLINGERLAND, 2017) o fizemos a partir de uma visão de integração sistêmica em vez da diferenciação (JONES, 2014). No momento em que Violeta Azul falou: “*O produto deve ser híbrido para que a gente possa utilizar em diferentes situações*”, percebemos que o artefato computacional poderia ser elaborado de forma a prever espaços para que o usuário pudesse configurá-lo de acordo com seus interesses. Ou seja, o usuário poderia escolher quais sensores agregaria à Guaiaca\_IoT, adaptando-a ao seu fazer-produtivo – de maneira similar ao que fazemos quando escolhemos os aplicativos que desejamos instalar em nossos smartphones. Dessa forma, podemos dizer que um uso efetivo da Guaiaca\_IoT necessitaria que o usuário a operasse a partir do segundo critério estabelecido por Capra (2001) para diferenciar o pensamento sistêmico dos demais: levar características de um sistema para outro. Em outras palavras, o usuário da guaiaca poderia agregar sensores de visão à guaiaca, ou sensores de umidade, ou sensores de movimento. Nesse sentido, o usuário estaria criando uma guaiaca única, que pudesse compor consigo um laboratório móvel a partir de elementos já existentes.

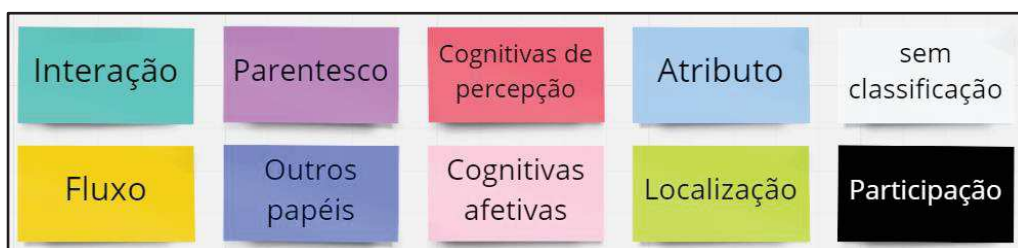




sistema (BARABÁSI, 2009; BORGATTI; EVERETT; JOHNSON, 2018; CAPRA, 2001; SEVALDSON, 2012) no qual a Guaiaca\_IoT estará inserida. São relações voltadas à operacionalidade do artefato em si, relações de localização, relações de interação, relações de localização, relações cognitivas afetivas, entre outras (BORGATTI; EVERETT; JOHNSON, 2018; SEVALDSON, 2012). Partindo da classificação de relações proposta por Borgatti, Everett e Johnson (2013) o conjunto de pranchas proporcionou a visibilidade de relações sistêmicas que se estimava possível de existirem. Para chegar na classificação final das relações, realizou-se o seguinte procedimento:

- a) os post-its das pranchas foram coloridos de acordo com uma cartela (Figura 63) de cores que indicava o tipo de relação;

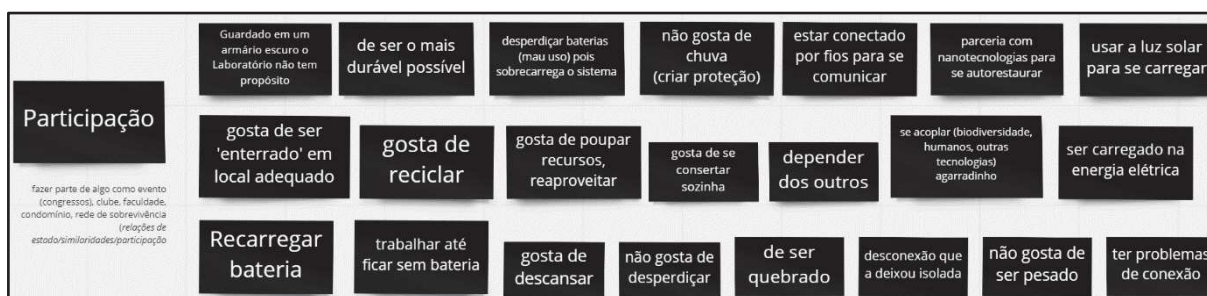
Figura 63 – cartela de cores e tipos de relações



Fonte: autora.

- b) em seguida, os post-its foram agrupados por cor (exemplo na Figura 64);

Figura 64 – relações de participação



Fonte: acervo da autora.

- c) e por fim, transferidos para um quadro (Quadro 12) com as relações presentes nas pranchas e já classificadas.

Quadro 12 – relações classificadas por tipo

	Relações encontradas			
Participação	Guardado em um armário escuro o laboratório não tem propósito Não gosta de ser pesado Gosta de ser 'enterrado' em local adequado (descarte)	Se acoplar (biodiversidade, humanos, outras tecnologias), agarradinho Gosta de reciclar Usar a luz solar para se carregar Gosta de se consertar sozinha	Desperdiçar baterias (mau uso) pois sobrecarrega o sistema Não gosta de desperdiçar Não gosta de ser quebrado Gosta de poupar recursos, reaproveitar	Não gosta de chuva (criar proteção) Depender dos outros Ser o mais durável possível Ter problemas de conexão Gosta de descansar
	Estar conectado por fios para se comunicar Desconexão que a deixou isolada	Parceria com nanotecnologias para se auto restaurar	Ser carregado na energia elétrica	Trabalhar até ficar sem bateria Recarregar bateria
Atributo	Não gosta de fazer barulho Ser divertido	Não gosta de ficar piscando/iluminando o ambiente de descanso/dormir	Estar sempre limpo Ser de utilização intuitiva	Sempre ligado
Interação	Gosta de se comunicar com o celular para fazer transmissões Celular com gateway de comunicação	Conectar com atores não-humanos Conectar	Estar interligada com outras várias guaiacas	Possibilitar a realidade aumentada conectando diferentes espaços (distantes entre si) possibilitando trocas de conhecimento
Fluxo	A partir de fotos do celular, coletar dados para certificar o que se supõe que esteja acontecendo	Usuários: aprenderia sobre o local onde estão, aprenderiam sobre as potencialidades dos sensores	O propósito de existência do laboratório móvel é coletar informações	Coletar medidas de temperatura, ruído, odores, pH, dba, elementos químicos, coliformes fecais, características solo
	Coleta de dados ambientais do local onde estamos	Trocar experiências de vida para aprenderem entre si	Contariam sobre suas experiências pos/neg.	Buscar similaridades entre os donos
	Avisar dos compromissos	Trazer dados para a elaboração de políticas públicas	Acordar todo mundo no mesmo horário	Trazer dados para tomada de decisões
	Obter informações Compartilhar Informar	Não deixou ninguém esquecer o aniversário de amigos Conversar	Contar sobre as atividades dos donos Produzir dados	Entenderia o não-humano: o que sente, se pode contribuir com algo, se precisa de proteção, se tem alguma necessid.
Localização	Gosta de estar perto das pessoas Estar em movimento Gosta de monitorar	Estar num espaço comum de habitação para todos topografia	Fica junto com seu dono. Viaja, visita dif. locais. Localiza com coordenadas os locais	O que é sentido (calor) é informado em dados (número, imagem, outros)
Cognitivas afetivas	Gosta de formar grupos para conversas	Não gosto de ser esquecida	Não gosta de ser igual	Não gosta de ser usado, ser explor.
	Não gosta de ficar guardado Não gosta de não ser usado (não ter utilidade)	Não gosta de estar somente em uma parte do corpo Gosta de estar em várias partes do corpo	Não gosta de ser considerado menos importante	Não gosta de atrapalhar

Fonte: autora.

Derivando da proposta de Verganti (2009), que considera o designer como um intérprete que dá significado às coisas, têm-se no Quadro 12 – relações classificadas por tipo, as informações que devem ser interpretadas. São as relações que foram percebidas como sendo possíveis de existir entre os elementos que compõe o ecossistema com o qual se trabalhava no workshop Inventando\_Coisas. Cada participante aportou insumos sobre sua visão e compreensão a respeito da Guaiaca\_IoT no que se refere às suas atividades, seus interesses, suas características psicológicas e sua rede de relações. Esses insumos devem ser interpretados para que façam sentido à equipe de desenvolvimento de softwares. Por exemplo, nas relações classificadas como Localização encontra-se o insumo ‘gosta de estar perto de pessoas’. Tal informação pode ser derivada em propostas de software para serem desenvolvidos, tais como: um software que reconheça pessoas e avise ao dono da Guaiaca\_IoT quem são os conhecidos que estão por perto; um software que indique ao dono da Guaiaca\_IoT a localização das pessoas que ele deseja encontrar; um software que indique pessoas que possam ser de interesse do dono da Guaiaca\_IoT, entre outras possíveis propostas. No que se refere aos quesitos construtivos, seria possível derivar a necessidade de sensores de presença/aproximação, sensores de localização geográfica, sensores de reconhecimento visual, entre outros. Ou seja, é na interpretação dos insumos – derivando-os de relações para caracterizações de um sistema produto-serviço – que reside um importante momento de ação do designer.

Outra questão importante que emerge do conjunto de pranchas é a da transdisciplinaridade pois os insumos aportados durante a elaboração do conceito da Guaiaca\_IoT transparecem os diferentes campos de conhecimento presentes no workshop Inventando\_Coisas evidenciando assim a importância da presença de tais campos para fazer frente à complexa situação em que a humanidade se encontra conforme apontam autores da área de estudos sobre transdisciplinaridade (SOMMERMAN, 2006) e do design (BOYER; COOK; STEINBERG, 2011; FREIRE, 2015; SCALETSKY; COSTA; BITTENCOURT, 2016). Sommerman (2016) e Freire (2015) que aportam teoricamente a questão da transdisciplinaridade deixam em aberto questões pontuais sobre a **operacionalização de processo transdisciplinares** – uma das questões que emergiram e foram discutidas na pesquisa exploratória.

Pontos problemáticos sobre a operacionalização em si de processos transdisciplinares e que emergiram durante a realização da pesquisa exploratória, foram a insegurança em relação ao desconhecido e as negociações constantes em função dos diferentes pontos de vista que se apresentam nesses processos. Nesse sentido, o método *d.e.coisas* se propôs a olhar para as relações intraprojetuais, refletindo sobre os possíveis problemas buscando minimizá-los e, buscando formas de potencializar as vantagens desse tipo de processo. A seguir vamos explorar como o *d.e.coisas* enfrentou tais pontos problemáticos.

Quanto à insegurança em relação ao desconhecido, pode-se observar que ter ciência sobre tal problema permitiu que Io, Ada e Inventiva estivessem atentas à essa questão durante o processo do workshop *Inventando\_Coisas*. A insegurança em relação ao desconhecido foi observada no começo do processo, enquanto os participantes ainda estavam ambientando-se com a forma de projetar que se propunha – de inventar um problema, de elaborar algo a partir dos conhecimentos de todos. Em muitas ocasiões, enquanto se discutiam ideias, foram ouvidas as frases “*não sei se estou certa*”; “*posso estar errada, mas [...]*”; “*tô só jogando uma ideia, não é nada definitivo...*”, reveladoras de tal insegurança. Considerando a atenção do método às relações intraprojetuais, por várias vezes foram realizadas intervenções para amenizar tal situação, seja explicando o processo do workshop que se propunha, seja realizando adaptações ou alterações nas atividades para se adequar aos participantes.

Durante os encontros entre Inventiva, Io e Ada no movimento *r\_Prepara* foram preparadas ações como encontros individuais para dirimir dúvidas ou encontros com o grupo de participantes sobre a Internet das Coisas – um assunto conhecido superficialmente por alguns participantes. Nesses últimos, os encontros tratavam sobre wearables e sobre sensores digitais, nos quais ocorreram palestras, foram entregues materiais didáticos e realizados exercícios. Mesmo durante os encontros com todos os participantes emergiram propostas que visavam nivelar o conhecimento sobre determinado assunto entre o grupo. Foi assim com a proposta feita por C3PO de realizar uma ação de programação para Internet das Coisas. Tal proposta, que não estava prevista, foi prontamente aceita em função de se considerar que poderia minimizar os efeitos da insegurança sobre o desconhecido pois era voltada à equalização de conhecimentos sobre tecnologias computacionais. Assim, C3PO organizou os encontros e aportou novos conhecimentos ao grupo.

Foi importante realizar as ações sobre Internet das Coisas, porque, conforme Heidegger (2012), na técnica moderna, pós-industrial, o funcionamento interno e o modo de operação de uma tecnologia não são facilmente compreendidos. Assim, a equalização de conhecimentos foi importante para permitir a compreensão de como funcionam as tecnologias computacionais para Internet das Coisas, bem como para promover um conhecimento homogêneo e mais aprofundado entre os participantes. Por fim, considerando que as frases proferidas pelos participantes e previamente citadas pararam de ser ouvidas e a troca de ideias se tornou mais fluida, é possível considerar que as ações trouxeram resultados positivos.

Quanto às negociações, elas de fato ocorreram e foram realizadas durante todo o processo do workshop *Inventando\_Coisas*, tendo o diálogo como principal ferramenta projetual. No início do processo, por exemplo, quando senão todos, pelo menos a maioria, estava preparada para participar de um workshop nos moldes convencionais com atividades, objetivos e tempos bem demarcados, realizaram-se muitas negociações. Pois o workshop que se propunha ia em outro sentido sendo marcado justamente pela flexibilidade que era imposta por suas características.

As negociações mediadas pelo diálogo aportavam aos encontros muitas dúvidas, certezas, concordâncias, discordâncias, novos conhecimentos, ideias, projetos, questionamentos, lembranças, sentimentos, visões de futuro, experiências. Tudo sobre os temas propostos ou sobre temas que, de alguma forma, conectavam-se com aquilo que ia emergindo. Durante o desenvolvimento dos gigamaps iniciais, por exemplo, ocorreram muitas negociações pois os registros na prancha eram realizados a partir da concordância de todos ou da maioria. Desta forma, os gigamaps foram utilizados como apoio ao diálogo e validador daquilo que emergia.

Notam-se também outros momentos de negociação. No caso, aqueles nos quais o grupo de participantes estava envolvido em elaborar sua metalinguagem operativa. Pois nesses, era necessário acordar um conceito que fosse de uso comum a todo o grupo. Ressalta-se que tais momentos emergiam naturalmente, sem qualquer intervenção ou atividade planejada. Mas que, ao emergirem, eram estimulados e mantidos até que se chegasse a um acordo sobre determinado conceito ou ideia.

Mesmo contando com áreas de conhecimento aparentemente tão diferentes, ou até mesmo divergentes, o processo correu tranquilo. Foi possível perceber, pelas histórias contadas durante o processo, que os participantes navegavam em outras áreas de conhecimento alguns de forma mais aprofundada, outros nem tanto. De

qualquer forma, era possível perceber no grupo que havia uma predisposição ao entendimento e isso pode ter gerado uma falsa compreensão de que as ações e as ferramentas utilizadas foram responsáveis pelo fato de as negociações correrem de forma tranquila.

Logo, muito embora a teoria não tenha apontado os problemas e tampouco sugerido ações para a operacionalização de processos transdisciplinares, os insumos recebidos na pesquisa exploratória o fizeram. Desta forma, pode-se considerar que o aporte do conhecimento tácito de especialistas foi importante para a realização do workshop *Inventando\_Coisas*. E os resultados gerados com as ações realizadas para enfrentar o problema das negociações e da insegurança em relação ao desconhecido indicam que a estratégia de *estímulo ao diálogo* trouxe resultados positivos para o processo.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

É chegado o momento de olhar para trás e avaliar a realização desta pesquisa e começo retomando aquilo que me **motivou a realizá-la**: a incompletude dos métodos do campo da Computação, mais precisamente da Engenharia de Software e Interação humano-computador, no que se refere a terem uma visão projetual para além das especificações técnicas e das necessidades do ser humano. Pois cria que tais métodos não trariam suficientes subsídios de projeção diante das imensas e possíveis possibilidades e repercussões que se vislumbram com as tecnologias computacionais que ora emergiam – Internet das Coisas, inteligência artificial, aprendizado de máquina, mineração de dados, entre outras.

Tendo encontrado no Design Estratégico um campo promissor para enfrentar minhas inquietações, busquei por métodos que abordassem o tema das tecnologias de uma maneira mais aprofundada trazendo para discussão as possíveis repercussões ecossistêmicas dos artefatos computacionais que seriam projetados. A abordagem do Design Estratégico aporta questões importantes como a discussão sobre o problema, sustentabilidade, cultura dialógica, mas não trata especificamente de tecnologias computacionais. Encontrei métodos utilizados na abordagem Thing-centered Design que eram voltados aos artefatos para a Internet das Coisas, mas que não tratavam das repercussões de tais artefatos no ecossistema. Por outro lado, encontrei na abordagem Systemic Design formas de operar um processo projetual cujo objetivo era o de apresentar visualmente o ecossistema envolvido no contexto que estava em pauta no processo de design.

Assim, considerando que meu **problema** inicial era entender como seria possível operacionalizar um processo de projeção de Design Estratégico, envolvendo designers, tecnologistas e humanistas, de forma a ocupar seus espaços-tempo de reflexão para discutir sobre as relações sistêmicas ao projetar artefatos computacionais para a Internet das Coisas, tracei como **objetivo geral** a proposição de um método de Design Estratégico – o *d.e.coisas* – que aportasse uma visão sistêmico-relacional em projetos de artefatos computacionais voltados à Internet das Coisas.

Para tanto, como pôde ser visto no capítulos 3, foi necessário mapear o ecossistema da Internet das Coisas e coletar insumos de diferentes metodologias e experiências projetuais de Design. Sendo assim, me vali das abordagens do Design

Estratégico, do Design Sistêmico e do Thing-centered Design para compor o método que pudesse responder ao problema e ao objetivo geral. O capítulo 4, apresentou a proposta do método em si, com suas estratégias projetuais e sugestões de ferramentas que pudessem visibilizar as redes de relações nas quais um artefato da Internet das Coisas poderia estar envolvido, assim como pudessem caracterizar tal artefato. Ao colocar o *d.e.coisas* em prática a partir de suas estratégias projetuais, foi possível compreender que o método proposto tem condições tanto de responder ao problema de pesquisa quanto ao objetivo geral. Ressalto que seria oportuno realizar outras práticas do método para aprimorar sua proposição.

Quanto ao **embasamento teórico**, trouxe a teoria sistêmica, as redes, a filosofia da técnica e o Design Estratégico. São temas cujos insumos sustentaram tanto a proposição do método quanto a sua operacionalização. A presença da teoria sistêmica se justifica pela necessidade de compreender o que pode ser considerado um sistema, do que se compõe e como se dá sua existência. Uma vez que a teoria sistêmica enfatiza o fato de as redes serem estruturantes de um sistema, busquei a teoria de redes para complementar algumas lacunas sobre o que são as relações, que tipo de informações trafegam nas relações, como se organizam e se comportam as redes. Foram dois temas importantes trazidos para a tese, pois um objeto da Internet das Coisas tem sentido somente quando em relação, compondo um sistema e/ou conectado a outros sistemas. Ou seja, é fundamental determinar as relações nas quais um objeto da Internet das Coisas está envolvido. Assim, a teoria sustentou a proposta de aportar uma **visão sistêmico-relacional** ao processo de projeção.

Já a filosofia da técnica está presente porque senti necessidade de aprofundar o conceito daquilo que vem sendo chamado de tecnologia. A partir dos estudos realizados sobre o tema, emergiram outros pontos, como o pensamento técnico, a tecnologia como resultado de um processo de projeção, modos de vida plasmados pela técnica, tecnologias subjetivadas por seus projetistas. Assim, evidenciou-se a necessidade de trazer outras formas de ver o mundo para o processo de projeção, pois é ali, durante a projeção, um dos momentos importantes para aportar as questões necessárias ao enfrentamento da complexa situação na qual nós, enquanto sociedade, estamos inseridos. Por tal motivo, o processo deveria ser **transdisciplinar**, contando com participantes advindos da área das humanidades, das tecnologias e do Design Estratégico.



Por fim, temos o fazer, o projetar, o processo em si. E o Design Estratégico tem sido operacionalizado a partir de três pontos que considero importantes: uma discussão sobre o problema objetivando reconfigurá-lo; um olhar para mercado, fornecedores, usuários e comunicação, objetivando projetar a partir de uma visão sistêmica; e operar os processos projetuais de forma transdisciplinar. Falta-lhe, no entanto: ir além da reconfiguração do problema; ter modos de projetar a partir de uma visão sistêmico-relacional; dar atenção aos possíveis problemas oriundos de processos transdisciplinares. Por tais motivos, busquei outras abordagens e métodos que pudessem trazer insumos para a proposição do método e realizei uma pesquisa exploratória sobre a operacionalização de projetos transdisciplinares. Assim como os métodos Design Sistêmico e Object Persona trouxeram suficiente inspiração para a proposição, as entrevistas realizadas apontaram estratégias operacionais.

Diante do exposto até aqui, considero que a teoria e os insumos oriundos dos métodos e das entrevistas orientaram a proposição do método *d.e.coisas*, **caracterizado** por ser aberto, sensível ao contexto, inventivo, permeado por conhecimentos das humanidades, das tecnologias e do design e **operacionalizado** a partir de movimentos que giram em torno de suas dimensões: a preparação da operacionalização do método, o incentivo ao fortalecimento das relações intraprojetuais e o processo de projeção em si, considerando uma visão sistêmico-relacional e envolvendo alguma tecnologia computacional.

A partir dos resultados advindos da operacionalização do método – mapas sistêmico-relacionais, apresentados no capítulo 4, e pranchas de caracterização do artefato computacional, apresentadas no capítulo 5 –, considero que o método tenha proporcionado o mapeamento das relações sistêmicas, levando ao conceito da Guaiaca IoT, um artefato computacional baseado em sensores digitais, formando um laboratório móvel, vestível, adaptável aos interesses daquele que o utilizar.

Além disso, o método se mostrou **inovador**, pois originou uma proposta de laboratório móvel chamado de Guaiaca IoT, partindo da visibilidade das relações sistêmicas apresentadas nos gigamaps – mais precisamente, ao compreender, por meio das relações, que o artefato poderia proporcionar uma conexão entre aquilo que estivesse acontecendo na natureza e o conhecimento necessário para avaliar e tomar decisões a respeito. O método, por sua característica de ser sensível ao contexto, garantiu a realização de ações que fortalecessem as relações intraprojetuais, tanto ao proporcionar encontros sobre o uso das plataformas e ferramentas projetuais quanto

ao permitir espaços-tempo de conversas pessoais, criando um ambiente tão amigável a ponto de se ouvir “(...) *sábado de tarde é uma terapia também, né?*”. Também inovou ao proporcionar a elaboração colaborativa junto aos participantes da invenção de um problema e da construção do processo projetual.

Sobre a **relevância** deste trabalho para as áreas da tecnologia, do design e das humanidades, considero-o no caminho, pois a fala de um dos participantes referia-se justamente ao fato deles transformarem-se durante o processo por conhecerem novas visões de mundo, por compreenderem e conhecerem novos campos de conhecimento. Especialmente para a área das tecnologias considero que as evidências coletadas demonstraram a importância do aporte do conhecimento sobre as humanidades durante o processo criativo. Pois a pesquisa sobre os métodos da área de tecnologia demonstrou o quanto tais métodos são voltados a questões técnicas ou centradas no ser humano carecendo de uma visão mais ampla que traga insumos sobre as possíveis repercussões das tecnologias computacionais no ecossistema, no propósito de uso, nas relações entre os elementos ecossistêmicos. Operar tendo consciência e visão mais ampla pode provocar a criação de produtos inovadores na área, questão amplamente discutida e perseguida por empresas em busca de ganhos financeiros extraordinários.

Já no que se refere às humanidades, a relevância está em aportar conhecimentos técnicos construtivos de tecnologias computacionais. Pois é fundamental que nós, os seres humanos, tenhamos consciência e conhecimento a respeito da tecnologia que utilizamos a fim de não acabarmos por ser reféns. Também nesta área tal conhecimento pode impulsionar a criação de sistemas produto-serviços inovadores que muitas vezes escapam dos tecnólogos por sua absoluta falta de conhecimento sobre o comportamento do ser humano em sociedade ou mesmo individualmente.

Quanto ao design, a relevância da pesquisa está em aportar conhecimento sobre práticas transdisciplinares no que se refere a estratégias de ação e ferramentas projetuais. Em especial nesta pesquisa que foi realizada totalmente online, é possível retirar insumos sobre práticas projetuais que se realizam por meio de plataformas digitais de forma síncrona ou assíncrona. Além disso, a pesquisa evidenciou a transformação dos participantes durante o processo deixando claro que o resultado não se encontra somente no sistema produto-serviço, ou em seu conceito,

especificado ao final. Mas que o resultado pode, e deve, ser observado nas transformações daqueles que participam.

Quanto às **limitações da pesquisa**, é importante considerar que esta foi realizada durante o período de distanciamento social imposto pela pandemia de Covid19. Por tal motivo, o campo foi realizado de forma online, síncrona e assíncrona, a partir das ferramentas disponíveis no meio digital. O uso de ferramentas exclusivamente disponíveis nesse meio pode ter dificultado a participação, pois nem todos os integrantes do grupo dominavam o ambiente digital e tampouco as ferramentas projetuais.

Outra questão que trouxe limitações ao desenvolvimento da pesquisa foi o excesso de tempo em frente aos computadores, o que foi imposto a todos durante o ano de 2021. Os participantes eram professores e estavam bastante atarefados, adaptando-se às mudanças. Junto a isso, havia a dificuldade de estar presencialmente em um laboratório de prototipação. Por essas razões, a pesquisa não avançou para além do conceito do artefato computacional.

Ao avaliar a operacionalização do método *d.e.coisas*, concluo que faria algumas **alterações** ao executá-lo novamente. Minha preocupação seria garantir que os participantes soubessem operar as ferramentas projetuais para garantir a fluidez do diálogo e a emergência de ideias durante os encontros. Para minimizar o incômodo de participar de processos projetuais não orientados pela relação problema-solução, faria formalmente a cada encontro uma retomada das ações já realizadas e da perspectiva de ações para o encontro.

Outra sugestão para operacionalizações futuras seria a de identificar os insumos que são aportados pelos participantes de acordo com suas áreas de conhecimento. Pois creio que, desta forma, seria possível identificar com mais clareza o quanto as áreas de conhecimento e subjetividades afetam tanto a realização de um processo projetual quanto seus resultados.

Quanto aos **estudos futuros**, aprofundaria três pontos que considerei importantes: a operacionalização de processos transdisciplinares; a exploração das relações ecossistêmicas durante a prototipação como uma forma de aprimorar a construção de artefatos computacionais; e, por fim, especularia sobre a conexão das ideias apresentadas durante o processo através da elaboração de uma rede.

Sobre a transdisciplinaridade o estudo se daria em torno de procedimentos metodológicos que estimulassem a atitude transdisciplinar fomentando a

interatividade e a formação de uma metalinguagem operativa uma vez que o método se propõe a ser operacionalizado por participantes que, de maneira geral, se sentem em áreas antagônicas – as humanidades e as tecnologias computacionais. Seria um estudo relevante para a área do Design uma vez que, na atualidade, o designer tem assumido um papel de intermediador nos processos projetuais. Desta forma, esse estudo poderia trazer insumos àqueles que operam processos de Design transdisciplinares.

Sobre as relações ecossistêmicas o estudo poderia especular sobre o uso dos mapas de relações ecossistêmicas durante a prototipação. Ou seja, durante a construção do artefato computacional os desenvolvedores poderiam utilizar os mapas relacionais tanto como validadores daquilo que se constrói – testando a inserção do protótipo no ecossistema relacional –, como espaço de evidências que tragam insumos para a construção de artefatos – as relações serviriam como fonte de informações sobre as características e ações do artefato.

Sobre a conexão de ideias o estudo poderia elaborar uma rede mostrando como as ideias que foram emergindo no transcórper do Inventando\_Coisas. O mapa de rede poderia mostrar as conexões ocorridas ao longo do tempo, ou poderia mostrar as ideias usando como fator de conexão a expressão ouvida muitas vezes: “*pegando o gancho*”. Não descarto outras duas formas de criar o mapa das relações das ideias: uma que unisse as propostas anteriores – linha do tempo e “*pegando o gancho*” –, outra criando uma terceira forma de apresentação. Especulo que o mapa resultante evidenciaria um caminho de conexões que poderia trazer reflexões sobre temas a serem aportados durante um processo projetual como forma de estimular o diálogo.

## REFERÊNCIAS

- ACCOTO, Cosimo. **O mundo dado: cinco breves lições de filosofia digital**. Tradução: Eliete da Silva Pereira. 1.ed. São Paulo/SP: Editora Paulus, 2020. (Coleção Cidadania digital). *E-book*. Disponível em: Acesso em: 2021.
- ANTONELLI, Giuseppe. **Enciclopedia Treccani**. In: GALIMBERTI, UMBERTO. Italia: Istituto della Enciclopedia Italiana Treccani, 2021. Disponível em: <https://www.treccani.it/enciclopedia/umberto-galimberti/>.
- ARTEGA. ARTEGA - O armazém do gaúcho. [S. l.], 2022. Disponível em: <https://artega.com.br/pilcha-masculina/9043-guaiaca-serrana-c-baleiro-pta-mrn.html>. Acesso em: 11 Maio 2022.
- ASSYNE, Nana; GHANBARI, Hadi; PULKKINEN, Mirja. The state of research on software engineering competencies: A systematic mapping study. **Journal of Systems and Software**, [s. l.], v. 185, p. 111183, 2022.
- BARABÁSI, Albert-László. **Linked - a nova ciência dos networks**. Tradução: Jonas Pereira dos Santos. Brasil: Leopardo Editora, 2009.
- BARBERO, Silvia. Editorial. In: RELATING SYSTEMS THINKING AND DESIGN (RSD), 2018, Turin Italy. (Silvia Barbero, Org.) **Proceedings of Relating Systems Thinking and Design RSD7 2018 Symposium**. Turin Italy: Systemic Design Research Network, 2018. Disponível em: <https://systemic-design.net/rsd7/proceedings/>. Acesso em: 2019.
- BECKMANN, Sarah. **Cosimo Accoto: Connection Science Fellow**. [S. l.], 2018. Disponível em: <https://connection.mit.edu/cosimo-accoto>. Acesso em: 20 Set. 2021.
- BENTZ, Ione Maria Ghislene; FRANZATO, Carlo. O metaprojeto nos níveis do Design. In: 12º CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO EM DESIGN, 2016, Belo Horizonte, Minas Gerais/Brasil. (Edgard Blucher, Org.) **Congresso Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento em Design**. Belo Horizonte, Minas Gerais/Brasil: Editora Edgard Blücher Ltda., 2016. p. 13. Disponível em: <https://www.proceedings.blucher.com.br/article-details/o-metaprojeto-nos-nveis-do-design-24356>.
- BENYON, David. **Designing Interactive Systems: A Comprehensive Guide to HCI, UX and Interaction Design**. [s. l.], 2013.
- BERTALANFFY, Ludwig von. **Teoria geral dos sistemas: fundamentos, desenvolvimento e aplicações**. 4a.ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2009.
- BHAKDIBHUMI, Bhakapol *et al.* Obesity Epidemic. In: ANNUAL INTERNATIONAL SYMPOSIUM, 2020. **Gigamap Exhibiton**. [S. l.: s. n.], 2020. Disponível em: <https://rsdsymposium.org/2020/10/the-obesity-epidemic/>. Acesso em: 2 Dez. 2020.
- BITTENCOURT, Paulo; COSTA, Filipe Campelo Xavier da. Pesquisas Contextuais. In: SCALETSKY, Celso Carnos. **Design Estratégico em Ação**. 1a.ed. São

Leopoldo/RS: Editora UNISINOS, 2016. p. 148. *E-book*. Disponível em: Acesso em: 18 Out. 2020.

BLAASVAER, Linda; SEVALDSON, Birger. EDUCATIONAL PLANNING FOR SYSTEMS- ORIENTED DESIGN: APPLYING SYSTEMIC RELATIONSHIPS TO META-MAPPING OF GIGA MAPS. *In*: CONFERENCE ON ENGINEERING AND PRODUCT DESIGN EDUCATION (E&PDE 2019), 2019, Glasgow. (Erik Bohemia et al., Org.) **DS 95: Proceedings of the 21st International Conference on Engineering and Product Design Education**. Glasgow: The Design Society, 2019. p. 6. Disponível em: <https://www.designsociety.org/publication/42257/EDUCATIONAL+PLANNING+FOR+SYSTEMS-ORIENTED+DESIGN%3A+APPLYING+SYSTEMIC+RELATIONSHIPS+TO+META-MAPPING+OF+GIGA+MAPS>. Acesso em: 2 Dez. 2020.

BORGATTI, Stephen; EVERETT, Martin G.; JOHNSON, Jeffrey C. **Analyzing Social Networks**. 1a.ed. London, UK: SAGE Publications Ltd, 2013.

BORGATTI, Steve; EVERETT, Martin; JOHNSON, Jeff. **Analyzing Social Networks**. [S. l.], 2018. Disponível em: <https://sites.google.com/site/analyzingsocialnetworks/>. Acesso em: 4 Jan. 2021.

BOSCARIOLI, Clodis; CARVALHO, Dárlinton Barbosa Feres; BOKEHI, José Raphael. III Workshop sobre as Implicações da Computação na Sociedade. [S. l.], 2022. Disponível em: <https://csbc.sbc.org.br/2022/wics/>. Acesso em: 4 Mar. 2022.

BOYER, Bryan; COOK, Justin W.; STEINBERG, Marco. **In Studio: Recipes for Systemic Change**. 1st.ed. Helsinki/Finland: Sitra, 2011. *E-book*. Disponível em: [http://helsinki.designlab.org/peoplepods/themes/hdl/downloads/In\\_Studio-Recipes\\_for\\_Systemic\\_Change.pdf](http://helsinki.designlab.org/peoplepods/themes/hdl/downloads/In_Studio-Recipes_for_Systemic_Change.pdf). Acesso em: 17 Out. 2020.

BROWN, Judy. **Methodologies for the Creation of Interactive Software**: Journal of Computational and Applied Mathematics. Wellington, New Zealand: Victoria University of Wellington - Department of Computer Science, 1996.

CAPRA, Fritjof. **A Teia da Vida: uma nova compreensão científica dos sistemas vivos**. Tradução: Newton Roberval Eicheberg. 5. ed. São Paulo, SP: Editora Cultrix Ltda., 2001.

CAPRA, Fritjof. **Heisenberg and Tagore**. [S. l.], 2017. Disponível em: <http://www.fritjofcapra.net/heisenberg-and-tagore/>.

CARDOSO, Tarcisio. A mediação técnica em Heidegger e Latour. **Paulus - Revista de Comunicação da FAPCOM**, [s. l.], v. 1, n. 1, p. 59–68, 2017.

CASTELLS, Manuel. **A galáxia da internet: reflexões sobre a internet, os negócios e a sociedade**. Rio de Janeiro: Jorge Azhar, 2003.

CASTELLS, Manuel. **A Sociedade em Rede**. Tradução: Roneide Venancio Majer. 10a.ed. São Paulo: Editora Paz e Terra Ltda., 2007. (A era da Informação: Economia, Sociedade e Cultura). v. 1

CILA, Nazli *et al.* Thing -Centered Narratives: A study of object personas. *In*: THE RESEARCH NETWORK FOR DESIGN ANTHROPOLOGY, 2015, Aarhus, DK. **3r. Seminar “Collaborative Formation of Issues”**. Aarhus, DK: The Royal Danish Academy of Fine Arts, 2015. p. 1–17. Disponível em: <https://kadk.dk/en/seminar-3-collaborative-formation-issues-january-2015>.

CODED BIAS. Direção: Shalini Kantayya. [S. l.]: 7th Empire Media - Chicken And Egg Pictures - Ford Foundation/Just Films - ITVS - Women Make Movies, 2020. (1h 26min). Disponível em: [https://www.netflix.com/watch/81328723?trackId=14170286&tctx=7%2C5%2C089c0785-9aae-45a5-a43a-48758d23fa19-14335733%2C0b2ae332-6764-4e63-9e2e-180f532273d5\\_86374783X3XX1626387529748%2C0b2ae332-6764-4e63-9e2e-180f532273d5\\_ROOT%2C](https://www.netflix.com/watch/81328723?trackId=14170286&tctx=7%2C5%2C089c0785-9aae-45a5-a43a-48758d23fa19-14335733%2C0b2ae332-6764-4e63-9e2e-180f532273d5_86374783X3XX1626387529748%2C0b2ae332-6764-4e63-9e2e-180f532273d5_ROOT%2C). Acesso em: 21 Mar. 2021.

COULTON, Paul; LINDLEY, Joseph; COOPER, Rachel. **The Little Book of Design Fiction for the Internet of Things**. Lancaster - United Kingdom: Lancaster University, 2018. (PETRAS Little Books). v. 1 *E-book*. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/323259370\\_The\\_Little\\_Book\\_of\\_Design\\_Fiction\\_for\\_the\\_Internet\\_of\\_Things](https://www.researchgate.net/publication/323259370_The_Little_Book_of_Design_Fiction_for_the_Internet_of_Things). Acesso em: 2020.

DALEY, Jay. **Internet Engineering Task Force**. [S. l.], 2019. Disponível em: <http://ietf.org/>. Acesso em: 23 Fev. 2020.

FLUSSER, Vilém. **O mundo codificado**. Tradução: Raquel Abi-Sâmara. São Paulo: Cosac Naify, 2007.

FLUSSER BRASIL: BIOGRAFIA. [S. l.], [s. d.]. Disponível em: <http://www.flusserbrasil.com/index.html>. Acesso em: 19 Set. 2021.

FRANSSEN, Maarten; LOKHORST, Gert-Jan; POEL, Ibo van de. **Philosophy of Technology**. Fall 2018ed. Stanford, CA: Metaphysics Research Lab, Stanford University, 2018. (The Stanford Encyclopedia of Philosophy). *E-book*. Disponível em: <https://plato.stanford.edu/entries/technology/>. Acesso em: 3 Ago. 2021.

FRANZATO, Carlo *et al.* Inovação cultural e social: design estratégico e ecossistemas criativos. *In*: FREIRE, Karine de Mello (org.). **Design Estratégico para a Inovação Cultural e Social**. 1a.ed. São Paulo: Kazuá, 2015. p. 184.

FREIRE, Karine de Mello. Design estratégico para a inovação social. *In*: FREIRE, Karine de Mello (org.). **Design Estratégico para a Inovação Cultural e Social**. 1a.ed. São Paulo: Kazuá, 2015. p. 184.

GALIMBERTI, Umberto. **Psiche e Techne: o homem na idade da técnica**. Tradução: José Maria de Almeida. 1.ed. São Paulo/SP: Editora PAULUS, 2006.

GARCIA, Eduardo Xavier. Understanding the need for an updated approach to design public space use policy. *In*: ANNUAL INTERNATIONAL SYMPOSIUM, 2020. **Anais [...]**. [S. l.: s. n.], 2020. Disponível em: <https://rdsymposium.org/2020/10/public-use-space-policy/>. Acesso em: 2 Dez. 2020.

GERHARDT, Tatiana Engel; SILVEIRA, Denise Tolfo. **Métodos de pesquisa**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009. (Educação à Distância).

GUSTAVSSON, Kent. Charlie Dunbar Broad. *In*: ZALTA, Edward N. (org.). **The Stanford Encyclopedia of Philosophy**. [S. l.]: Metaphysics Research Lab, Stanford University, 2017. Disponível em: <https://plato.stanford.edu/archives/spr2017/entries/broad/>.

HEIDEGGER, Martin. **Ensaios e Conferências**. Tradução: Emmanuel Carneiro Leão; Gilvan Fogel; Marcia Sá Cavalcante Schuback. 8a.ed. Petrópolis, RJ - Bragança Paulista, SP: Editora Vozes - Editora Universitária São Francisco, 2012. (Coleção Pensamento Humano). *E-book*. Disponível em: Acesso em: 22 Jun. 2021.

HOLMEN, Alfred Clatworthy; JUN, Gyuchan Thomas. How easily understandable are complex multi-layered system maps?. *In*: RELATING SYSTEMS THINKING AND DESIGN 2014 SYMPOSIUM, 2014, Oslo, Norway. (Birger Sevaldson & Peter Jones, Org.) **Proceedings of RSD3, Third Symposium of Relating Systems Thinking to Design**. Oslo, Norway: The Oslo School of Architecture and Design, 2014. p. 21. Disponível em: <https://systemic-design.net/rsd3-proceedings/theories-methods/>. Acesso em: 24 Fev. 2020.

JONES, Peter. Design Research Methods in Systemic Design. *In*: RELATING SYSTEMS THINKING AND DESIGN, 2014, Oslo, Norway. (Birger Sevaldson & Peter Jones, Org.) **Proceedings of RSD3, Third Symposium of Relating Systems Thinking to Design**. Oslo, Norway: The Oslo School of Architecture and Design, 2014. Disponível em: <https://systemic-design.net/rsd3-proceedings/>.

KHAN, Javed Ali *et al.* Comparison of agile and traditional software development techniques bases on previous study and market analysis to find best methodology for development. **Science International**, [s. l.], v. 1, n. 29, p. 229–235, 2017. Disponível em: <http://www.sci-int.com/Search?catid=79>.

KORESHOFF, Treffyn Lynch; LEONG, Tuck Wah; ROBERTSON, Toni. Approaching a human-centred internet of things. [s. l.], p. 363–366, 2013.

LATOURE, Bruno. On technical mediation - philosophy, sociology, genealogy. **Common Knowledge**, [s. l.], v. 3, n. 2, p. 29–64, 1994. Disponível em: <http://www.bruno-latour.fr/node/234.html>.

LOPES, Rodrigo. “Gaúcho: Indumentária & Prataria”, novo livro de Véra Zattera, destaca vestes e apetrechos produzidos pelo Eberle. [S. l.], 2016. Disponível em: <https://gauchazh.clicrbs.com.br/pioneiro/cultura-e-lazer/noticia/2016/07/gaucha-indumentaria-prataria-novo-livro-de-vera-zattera-destaca-vestes-e-apetrechos-produzidos-pelo-eberle-6473851.html>. Acesso em : 11 Maio 2022.

MATURANA, Humberto R.; VARELA, Francisco J. A árvore do conhecimento: as bases biológicas da compreensão humana. Tradução: Humberto Mariotti; Lia Diskin. 2a.ed. São Paulo: Editora Palas Athena, 2002.

MCEWEN, Adrian; CASSIMALLY, Hakim. **Designing the Internet of Things**. 1a.ed. United Kingdom: John Wiley and Sons, Ltd., 2014.



MERONI, Anna. Strategic design: where are we now? Reflection around the foundations of a recent discipline. **Strategic Design Research Journal**, [s. l.], v. 1, n. 1, p. 31–28, 2008.

MORAES, Dijon De. **Metaprojeto: o design do design**. São Paulo, SP: Edgard Blücher, 2010.

MORIMOTO, Carlos H.; DIAZ-TULA, Antonio. Métodos Experimentais em Interação Humano Computador. *In*: ANDRADE, Aline M. S.; WAZLAWICK, Raul S. (org.). **40a. Jornada de Atualização em Informática (JAI 2021)**. 40.ed. Florianópolis/SC: Sociedade Brasileira de Computação (SBC), 2021. (Jornada de Atualização em Informática). v. 1, p. 199. *E-book*. Disponível em: <https://sol.sbc.org.br/livros/index.php/sbc/catalog/book/67>. Acesso em: 3 Mar. 2022.

NETO, Ricardo Borgatti. Prefácio da edição brasileira. *In*: BARABÁSI, Albert-László. **Linked - a nova ciência dos networks**. Tradução: Jonas Pereira dos Santos. São Paulo: Leopardo Editora, 2009. p. 241.

RAIJMAKERS, Bas. Designing Empathic Conversations about Future Users Experience. *In*: MERONI, Anna; SANGIORGI, Daniela (org.). **Design for Services**. Great Britain: Gower Publishing Limited, 2011. v. 1, p. 59–65.

RAIJMAKERS, Bas *et al.* Designing Empathic Conversations for Inclusive Design Facilitation. *In*: FIFTH INTERNATIONAL CONFERENCE ON INCLUSIVE DESIGN, 2009, London, United Kingdom. (John Clarkson, Melanie Howard, & Stephen Wilcox, Org.) **Include 2009**. London, United Kingdom: [s. n.], 2009. p. 316–323. Disponível em: [https://www.rca.ac.uk/documents/987/Include\\_2009\\_Proceedings\\_final\\_Section\\_4.pdf](https://www.rca.ac.uk/documents/987/Include_2009_Proceedings_final_Section_4.pdf). Acesso em: 2020.

ROSA, José Guilherme Santa; MORAES, Anamaria de. Design Participativo, técnicas para inclusão de usuários no processo de ergodesign de interfaces. 1a.ed. Rio de Janeiro, RJ: Rio Book's, 2012.

SANGIORGI, Daniela; MERONI, Anna. Design for Services. [s. l.], p. 272, 2016.

SANTORO, Flavia; BOSCARIOLI, Clodis; RAMIREZ, Alejandro. II Workshop sobre as Implicações da Computação na Sociedade. [S. l.], 2021. Disponível em: <https://csbc.ufsc.br/eventos/wics/>. Acesso em: 4 Mar. 2022.

SCALETSKY, Celso Carnos. **Design Estratégico em Ação**. 1a.ed. São Leopoldo/RS: Editora UNISINOS, 2016. *E-book*. Disponível em: Acesso em: 17 Out. 2020.

SCALETSKY, Celso Carnos; COSTA, Filipe Campelo Xavier da; BITTENCOURT, Paulo. Reflexões sobre Design Estratégico. *In*: SCALETSKY, Celso Carnos. **Design Estratégico em Ação**. 1a.ed. São Leopoldo/RS: Editora UNISINOS, 2016. p. 148. *E-book*. Disponível em: Acesso em: 17 Out. 2020.

SCHLEMMER, Eliane; FELICE, Massimo Di; SERRA, Ilka Márcia Ribeiro de Souza. Educação OnLIFE: a dimensão ecológica das arquiteturas digitais de aprendizagem. **Educar em Revista**, [s. l.], v. 36, p. e76120, 2020.

SEVALDSON, Birger. **A Library of Systemic Relations**. [S. l.], 2012. Disponível em: <https://www.systemsorienteddesign.net/index.php/more/library-of-systemic-relations>. Acesso em: 2 Dez. 2020.

SEVALDSON, Birger. Giga-mapping: Visualisation for Complexity and systems thinking in design. *In*: NORDIC DESIGN RESEARCH CONFERENCE 2011 - MAKING DESIGN MATTER, 2011, Helsinki, Finland. (Salu Ylirisku & Namkyu Chun, Org.) **Making Design Matter**. Helsinki, Finland: Nordes Digital Archive Board, 2011. p. 20. Disponível em: <https://archive.nordes.org/index.php/n13/article/view/104/88>. Acesso em: 23 Fev. 2020.

SEVALDSON, Birger. Gigamaps: Their role as bridging artefacts and a new Sense Sharing Model. *In*: RELATING SYSTEM THINKING AND DESIGN SYMPOSIUM, 2015, Banff, Canada. (Alex Ryan & Peter Jones, Org.) **Proceedings of Relating Systems Thinking and Design (RSD4) 2015 Symposium**. Banff, Canada: Systemic Design Research Network, 2015. Disponível em: <https://systemic-design.net/rsd-symposia/rsd4-proceedings/>. Acesso em: 3 Dez. 2020.

SEVALDSON, Birger. Systems Oriented Design. *In*: GIGA-MAPS SAMPLES. 6 Nov. 2017. Disponível em: <https://www.systemsorienteddesign.net/index.php/giga-mapping/giga-mapping-samples>. Acesso em: 24 Fev. 2020.

SEVALDSON, Birger. Visualizing Complex Design: The Evolution of Gigamaps. *In*: JONES, Peter; KIJIMA, Kyoichi (org.). **Systemic Design: Theory, Methods, and Practice**. Tokyo: Springer Japan KK, 2018. (Translational Systems Sciences). v. 8, p. 327. *E-book*. Disponível em: Acesso em: 2020.

SHARP, Helen; ROGERS, Yvonne; PREECE, Jennifer. **Interaction Design: Beyond Human-Computer Interaction**. 5a.ed. Indianapolis, Indiana: John Wiley & Sons, Inc., 2019. v. 1 *E-book*. Disponível em: Acesso em: 3 Mar. 2022.

SILVA, André Constantino da *et al.* Aplicabilidade de Padrões de Engenharia de Software e de IHC no Desenvolvimento de Sistemas Interativos. *In*: CONGRESSO BRASILEIRO DE COMPUTAÇÃO - CBCOMP 2004, 2004, Itajaí, SC. (Anita Maria da Rocha Fernandes, Org.) **Congresso Brasileiro de Computação - CBComp 2004**. Itajaí, SC: [s. n.], 2004. Disponível em: [http://www.ufrgs.br/niee/eventos/CBCOMP/2004/html/anais\\_congresso\\_es.htm](http://www.ufrgs.br/niee/eventos/CBCOMP/2004/html/anais_congresso_es.htm).

SIMMS, Andrew; POTTS, Ruth. **The New Materialism: How our relationship with the material world can change for the better**. 1a.ed. London, UK: The Real Press, 2012.

SIMONDON, Gilbert. **Do modo de existência dos objetos técnicos**. Tradução: Vera Ribeiro. 1.ed. Rio de Janeiro/RJ: Contraponto, 2020. (Coleção ArteFíssil).

SIMONDON, Nathalie. **Gilbert Simondon: Biography**. [S. l.], 2021. Disponível em: <http://gilbert.simondon.fr/content/biography>. Acesso em: 19 Set. 2021.

SLINGERLAND, Geertje. **Designing with Things**. 2017. [s. l.], 2017.

SLOTNICK, Stacie. MIT Media Lab to participate in new \$27 million initiative on ethics and governance in AI. *In*: ETHICS AND GOVERNANCE OF ARTIFICIAL

INTELLIGENCE. 10 Jan. 2017. Disponível em: <https://www.media.mit.edu/posts/mit-media-lab-to-participate-in-new-27-million-initiative-on-ethics-and-governance-in-ai/>. Acesso em: 23 Fev. 2020.

SOMMERMAN, Américo. **Inter ou Transdisciplinaridade? Da fragmentação disciplinar ao novo diálogo entre os saberes**. São Paulo: Paulus, 2006. (Questões Fundamentais, v. 7).

STBY. Empathic Conversations - Magazine. [s. l.], n. 2017, p. 19, 2017. Disponível em: [https://issuu.com/stby6/docs/empathic\\_conversations\\_stby\\_jan2017](https://issuu.com/stby6/docs/empathic_conversations_stby_jan2017). Acesso em: 2019.

THACKARA, John. **How to Thrive in the Next Economy: designing tomorrow's world today**. 2a.ed. London, UK: Thames & Hudson Ltd, 2015.

TOLEDO, Karina. Pesquisa básica pode evitar que a humanidade seja subjugada por máquinas. In: REVISTA FAPESP. 7 Dez. 2016. Disponível em: [http://agencia.fapesp.br/pesquisa\\_basica\\_pode\\_evitar\\_que\\_a\\_humanidade\\_seja\\_subjugada\\_por\\_maquinas/24445/](http://agencia.fapesp.br/pesquisa_basica_pode_evitar_que_a_humanidade_seja_subjugada_por_maquinas/24445/). Acesso em: 23 Fev. 2020.

UNISINOS INSTITUCIONAL. [S. l.], 2022. Disponível em: <https://www.unisinos.br/institucional>. Acesso em: 2 Maio 2022.

VERGANTI, Roberto. Design-Driven Innovation: changing the rules of competition by radically innovation what things means. Boston/Massachusetts/USA: Harvard Business School Publishing Corporation, 2009. *E-book*. Disponível em: Acesso em: 17 Maio 2022.

VITERBO, José; PEREIRA, Vinícius; SANTORO, Flavia. I Workshop sobre as Implicações da Computação na Sociedade. [S. l.], 2020. Disponível em: <http://www2.sbc.org.br/csbc2020/1o-wics-workshop-sobre-as-implicacoes-da-computacao-na-sociedade/>. Acesso em: 4 Mar. 2022.

**APÊNDICE A – QUADRO COM A CARACTERIZAÇÃO DOS MOVIMENTOS E PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS REALIZADOS EM ORDEM CRONOLÓGICA**

<b>Movimento Metodológico</b>	<b>Procedimentos Metodológicos</b>	<b>Data</b>	<b>Ferramentas</b>	<b>Descrição</b>	<b>Participantes</b>
r_Prepara	Reunião de Preparação	<u>01/11/2020</u>	Diálogo Zoom WhatsApp Computador pessoal Diário de campo p/anotações Software de gravação	Conversa sobre possível aproximação das pesquisas	Io + Inventiva + Ada
r_Prepara		<u>03/11/2020</u>			
r_Prepara		<u>10/12/2020</u>			
r_Aproxima	Entrevistas Individuais	<u>15/12/2020</u>	Perguntas semiestruturadas Zoom ou Teams Diário de campo p/anotações Software de gravação Computador pessoal	Entrevista com Essência	Io + Essência
r_Aproxima		<u>15/12/2020</u>		Entrevista com Chandra	Io + Chandra
r_Aproxima		<u>15/12/2020</u>		Entrevista com Oculto	Io + Oculto
r_Aproxima		<u>16/12/2020</u>		Entrevista com Yoda	Io + Yoda
r_Aproxima		<u>17/12/2020</u>		Entrevista com Ventania	Io + Ventania
r_Aproxima		<u>18/12/2020</u>		Entrevista com Inventiva	Io + Inventiva
r_Aproxima		<u>29/12/2020</u>		Entrevista com C3PO	Io + C3PO
r_Aproxima		<u>05/01/2021</u>		Entrevista com Mística	Io + Mística
r_Projeta		Mapeamento de Relações Sistêmicas		<u>18/01/2021</u>	Roda de Conversa Template Mind Map Miro Power point Zoom Diário de campo p/anotações Software de gravação Computador pessoal
r_Prepara	Reunião de Preparação	<u>18/01/2021</u>	Diálogo WhatsApp Computador pessoal	Alinhamento dos temas para a Roda de Conversa que ocorreria no próximo encontro com todos os participantes	Io + Inventiva + Ada
r_Projeta	Mapeamento de Relações Sistêmicas	<u>25/01/2021</u>	Roda de Conversa Template Mind Map Miro Zoom Diário de campo p/anotações	Mapeamento dos conhecimentos individuais e possíveis	Io + Inventiva + Ventania + Yoda + Ada + Chandra +

Movimento Metodológico	Procedimentos Metodológicos	Data	Ferramentas	Descrição	Participantes
			Software de gravação Computador pessoal	conexões entre eles	Essência + C3PO + Mística
r_Prepara	Reunião de Preparação	<u>26/01/2021</u>	Diálogo WhatsApp Diário de campo p/anotações Computador pessoal	Diálogos assíncronos no WhatsApp sobre as atividades ocorridas e o preparação da atividade seguinte	Io + Inventiva + Ada
r_Aproxima	Mapeamento de Relações Sistêmicas	<u>10/2/2021</u>	Diálogo Template Mind Map Miro Teams videoconference Diário de campo p/anotações Software de gravação Computador pessoal	Mapeamento dos conhecimentos com Ventania	Io e Ventania
r_Projeta	Mapeamento de Relações Sistêmicas	<u>20/03/2021</u>	Diálogo Stickies Packs Miro Teams videoconference Diário de campo p/anotações Software de gravação Computador pessoal	Mapeamento do ecossistema educacional em função do processo ensino-aprendizagem e wearables	Io + Inventiva + Ventania + Yoda + Ada + Chandra + Essência + C3PO + Mística
r_Aproxima	Aprendizado	<u>26/03/2021</u>	Diálogo software Miro	Aprendizado que emergiu da necessidade da Ventania de aprender a operar a ferramenta Miro	Io + Ventania
r_Prepara	Reunião de Preparação	<u>26/03/2021</u>	Diálogo WhatsApp	Reunião de preparação para ajustar as propostas entre Io e Ada	Io + Ada
r_Projeta	Mapeamento de Relações Sistêmicas	<u>27/03/2021</u>	Diálogo Stickies Packs Miro Teams videoconference Diário de campo p/anotações Software de gravação Computador pessoal	Mapeamento do ecossistema educacional em função do processo ensino-aprendizagem e wearables	Io + Inventiva + Ventania + Yoda + Ada + Violeta Azul + Chandra + Essência + Mística
r_Projeta	Especulações Cenarísticas	<u>10/04/2021</u>	Diálogo Stickies Packs Miro Google Images Moodboard Teams videoconference Diário de campo p/anotações Software de gravação Computador pessoal	Utilizando imagens coletadas no Google Images foi elaborado um cenário de futuro para o ecossistema educacional envolvendo wearables	Io + Inventiva + Ventania + Yoda + Ada + Violeta Azul + C3PO + Chandra + Essência + Mística
r_Aproxima	Diálogos	<u>10/04/2021</u>	Diálogos síncronos WhatsApp Computador pessoal	Diálogo síncrono não previsto que continuou noite adentro após a atividade de	Inventiva + Ventania + Yoda + Ada + C3PO + Mística

Movimento Metodológico	Procedimentos Metodológicos	Data	Ferramentas	Descrição	Participantes
				especulações cenarísticas	
r_Prepara	Reunião de Preparação	<u>10/04/2021</u>	Diálogo WhatsApp Computador pessoal	Diálogos assíncronos no WhatsApp sobre as atividades ocorridas e o preparação da atividade seguinte	Io + Ada
r_Projeta	Mapeamento de Relações Sistêmicas	<u>17/04/2021</u>	Mapa conceitual livre Caneta scanner Template de mapa conceitual WhatsApp Software Padlet Teams videoconference Computador pessoal	Atividade assíncrona de mapeamento do processo de aprendizagem realizado de forma individual ou em pequenos grupos de acordo com a vontade de cada um	Io + Inventiva + Ventania + Yoda + C3PO + Chandra + Essência + Mística
r_Projeta	Mineração de Ideias	<u>24/04/2021</u>	Gigamap Stickies Packs JAMboard Counter-time Miro Teams videoconference Diário de campo p/anotações Software de gravação Computador pessoal	Buscar relações entre os elementos e conexões apresentadas no Gigamap e elaboração de um JAMBoard sobre as 'dores da profissão de ser professor'	Io + Inventiva + Ventania + Yoda + Ada + Violeta Azul + Chandra + Essência + Mística
r_Prepara	Reunião de Preparação	<u>24/04/2021</u> e <u>07/05/2021</u>	WhatsApp Computador pessoal Software de impressão Diário de campo p/anotações	Reunião para avaliar as atividades realizadas no primeiro encontro de mineração de ideias	Io + Inventiva
r_Projeta	Mineração de Ideias	<u>08/05/2021</u>	Diálogo Gigamap JAMBoard Teams videoconference Diário de campo p/anotações Software de gravação Computador pessoal	Categorização do JAMBoard sobre as 'dores da profissão de ser professor'	Io + Inventiva + Ventania + Yoda + Ada + Violeta Azul + Chandra + Essência + Mística
r_Projeta	Mineração de Ideias	<u>15/05/2021</u>	Diálogo Gigamap JAMBoard Teams videoconference Diário de campo p/anotações Software de gravação Computador pessoal	Diálogo sobre as evidências apresentadas e convergência na escolha de um artefato para desenhar o conceito, no caso o Laboratório Móvel chamado de Guaiaca_IoT	Io + Inventiva + Ventania + Yoda + Ada + Violeta Azul + C3PO + Chandra + Essência + Mística

Movimento Metodológico	Procedimentos Metodológicos	Data	Ferramentas	Descrição	Participantes
r_Projeta	Laboratório	<u>22/05/2021</u>	Power point Pranchas Sensores da IoT Software ThinkerCAD Teams videoconference Diário de campo p/anotações Software de gravação Computador pessoal	Aula de programação utilizando o software ThinkerCAD com o objetivo de equalizar os conhecimentos técnicos sobre os sensores	Io + Inventiva + Ventania + Yoda + Ada + Violeta Azul + C3PO + Chandra + Essência + Mística
r_Projeta	Laboratório (prototipação)	<u>12/06/2021</u>	Laboratório de sensores Computadores pessoais Quadro branco Power point Fotografias Pranchas Sensores da IoT Carro c/movimento sensorizado	Aula de programação presencial com o objetivo de testar e praticar a programação e uso de sensores	Io + Yoda + C3PO + Chandra + Essência + Mística
r_Projeta	Object Persona	<u>25/06/2021</u>	Prancha Linha do Tempo Prancha Perfil Psicológico Prancha Relações Sociais Prancha Relações Sociais no Contexto Teams videoconference Diário de campo p/anotações Software de gravação Computador pessoal	Preenchimento das pranchas utilizadas no método Object Persona com o objetivo de dar vida ao artefato que estava sendo elaborado	Io + Ventania
r_Projeta	Object Persona	<u>09/07/2021</u>	Prancha Linha do Tempo Prancha Perfil Psicológico Prancha Relações Sociais Prancha Relações Sociais no Contexto Teams videoconference Diário de campo p/anotações Software de gravação Computador pessoal	Preenchimento das pranchas utilizadas no método Object Persona com o objetivo de dar vida ao artefato que estava sendo elaborado	Io + Mística + Yoda + PfGeo_AT05
r_Projeta	Object Persona	<u>10/07/2021</u>	Prancha Linha do Tempo Prancha Perfil Psicológico Prancha Relações Sociais Prancha Relações Sociais no Contexto Teams videoconference Diário de campo p/anotações Software de gravação Computador pessoal	Preenchimento das pranchas utilizadas no método Object Persona com o objetivo de dar vida ao artefato que estava sendo elaborado	Io + Chandra
r_Prepara	Reunião de Preparação	<u>10/07/2021</u>	Diálogo Teams videoconference Diário de campo p/anotações Software de gravação Computador pessoal	Diálogo avaliativo sobre a forma de condução do procedimentos metodológicos Object Persona	Io + Inventiva + Violeta Azul
r_Projeta	Object Persona	<u>10/07/2021</u>	Prancha Linha do Tempo Prancha Perfil Psicológico Prancha Relações Sociais Prancha Relações Sociais no Contexto Teams videoconference	Preenchimento das pranchas utilizadas no método Object Persona com o objetivo de dar	Io + Inventiva + Violeta Azul

Movimento Metodológico	Procedimentos Metodológicos	Data	Ferramentas	Descrição	Participantes
			Diário de campo p/anotações Software de gravação Computador pessoal	vida ao artefato que estava sendo elaborado	
r_Projeta	Object Persona	<u>04/08/2021</u>	Prancha Linha do Tempo Prancha Perfil Psicológico Prancha Relações Sociais Prancha Relações Sociais no Contexto Teams videoconference Diário de campo p/anotações Software de gravação Computador pessoal	Preenchimento das pranchas utilizadas no método Object Persona com o objetivo de dar vida ao artefato que estava sendo elaborado	Io + C3PO