

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



**MULHERES
E INTERSECCIONALIDADE:**

**AS POSSIBILIDADES DA
FABRICAÇÃO DIGITAL COMO
UMA PLATAFORMA VIÁVEL
AO DESIGN ASSISTIVO**

Juliana Maria Moreira Soares

São Paulo

2021

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

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

Maria Moreira Soares, Juliana

Mulheres e interseccionalidade: as possibilidades da fabricação digital como uma plataforma viável ao design assistivo / Juliana Maria Moreira Soares; orientador Paulo Eduardo Fonseca de Campos. coorientador Mônica Sofia Santos Mendes - São Paulo, 2021.

311 f.

Tese (Doutorado) - Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo. Área de concentração: Design.

1. Design Assistivo. 2. Fabricação Digital. 3. Tecnologia Assistiva. 4. Design e Gênero. I. Fonseca de Campos, Paulo Eduardo, orient. II. Santos Mendes, Mônica Sofia, coorient. III. Título.

**Mulheres e interseccionalidade:
as possibilidades da fabricação digital como
uma plataforma viável ao design assistivo**

***Women and intersectionality:
the possibilities of digital manufacturing as
a viable platform for assistive design***

Tese apresentada ao Programa de Pós-graduação em Design da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, da Universidade de São Paulo, como parte dos requisitos necessários para a obtenção do título de Doutora em Design.

Orientador: Prof. Dr. Paulo Eduardo Fonseca de Campos
Co-orientadora (período sanduíche - Universidade de Lisboa): Mónica Sofia Santos Mendes

EXEMPLAR REVISADO E ALTERADO EM RELAÇÃO VERSÃO ORIGINAL, SOB
RESPONSABILIDADE DA AUTORA E ANUÊNCIA DO ORIENTADOR.

A versão original, em formato digital, ficará arquivada na Biblioteca da Faculdade.

São Paulo, 23 de dezembro de 2021.

AGRADECIMENTOS

Agradeço muito e primeiramente aos meus pais, Nina e Ivo, que sempre me apoiaram de forma infinita por todo esse longo caminho. Agradeço também aos meus amigos de perto e de longe sempre atentos e pacientes com os meus altos e baixos. Agradeço a Eduardo Palazzo por apoiar-me nesses momentos incertos de múltiplas formas. Ao professor e orientador Paulo Eduardo Fonseca, por acreditar em meu tema e viver essa pesquisa comigo. Aos meus colegas de trabalho (e também amigos) do Núcleo de Tecnologia Assistiva da UFSCar Sorocaba, por estarem sempre próximos de meus projetos de alguma forma. Também deixo minha gratidão aos meus amigos doutorandos que vieram de Lisboa para a vida, sempre compartilhando as vitórias e os desencantos da academia com muito acolhimento e companheirismo.

Agradeço assim também aos professores Mónica Mendes e Cristovão Martins, que me orientaram e acolheram com muita atenção no período em que estive na Faculdade de Belas-Artes da Universidade de Lisboa, bem como a toda a equipe local que sempre me apoiou imensamente. Agradeço às queridas mães, colegas e amigas de pesquisa que integraram essa jornada comigo, sem as quais não seria possível chegar ao final, bem como à Patrícia Goloni e equipe da ONG Vidas, fundamentais ao processo. À *Rede Fab Lab Livre SP* e todo o seu corpo técnico, sempre à disposição da pesquisa com enorme abertura e gentileza. A todos os laboratórios de fabricação digital e instituições que se abriram de alguma forma às atividades da pesquisa durante esses anos.

Agradeço ainda à Universidade de São Paulo e ao Programa de Pós-graduação em Design da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo por acolherem a pesquisa durante esses anos. Registro também agradecimentos à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela bolsa de pesquisa concedida desde o ano de 2018 e pela incrível oportunidade de realizar o doutorado sanduíche em Portugal através de uma bolsa de intercâmbio (disponibilizada pelo Programa Print-USP).

RESUMO

Esta tese de doutorado vem trabalhar com as seguintes questões: mulheres e a produção de Tecnologia Assistiva (TA) através da fabricação digital em ambientes do tipo *Fab Lab*. Mais especificamente, o ambiente abordado é fruto de uma iniciativa pública de implantação de espaços dedicados à fabricação digital dentro da cidade de São Paulo/SP. Essa interseccionalidade do tema é recente e leva a uma abordagem original em âmbito nacional, na medida em que há uma escassez de literatura nesse sentido. A presente pesquisa tem como intenção explorar as relações das mulheres que compartilham a experiência da deficiência de maneira inerente – as mães de crianças com deficiência desenvolvimento de Tecnologia Assistiva (TA) – e sua experiência e presença em laboratórios de fabricação digital, visando o desenvolvimento de produtos assistivos aos seus filhos. Dessa forma, estar presente nesses espaços de produção é o tema chave de discussão desta pesquisa. As possibilidades, os impactos e a abertura desses locais para o tipo de público do estudo tornam-se as questões fundamentais de investigação. O trabalho foi desenvolvido através do contato dessas mulheres com a rede pública de laboratórios de fabricação digital *Fab Lab Livre SP*. Como metodologia deste estudo exploratório-qualitativo, houve a oportunidade de aplicação de métodos exploratórios oriundos da etnografia e da pesquisa narrativa, como imersões em contextos, rodadas de escuta ativa e aplicação de questionários semiestruturados. Cabe ressaltar que a fabricação digital vêm exercendo um importante papel na experimentação e desenvolvimento das tecnologias de apoio às pessoas com deficiência, sendo já visualizadas soluções nessa área por diversos tipos de atores (e.g. grandes empresas, *startups* e usuários comuns). Entre os achados da pesquisa, encontra-se o fato de que esses espaços têm sustentação dentro de ciclos de apropriação coletiva dos conhecimentos, que transcendem a lógica individual comumente alicerçada sobre a implantação desses locais. Dentro disso, a pluralidade de corpos e mentes deve cada vez mais estar inclusa como fator inerente à construção de ambientes acessíveis e fermentadores de novas ideias, como as trazidas pelas mulheres. Percebeu-se nesses espaços, máquinas e sistemas sociotécnicos a potencialidade voltada às políticas e práticas amadoras de desenvolvimento de produtos na área de TA, historicamente alijadas de parte da população que delas poderiam se beneficiar – não negligenciando a necessidade de validação por parte dos responsáveis da área de saúde que acompanham os usuários desses produtos. A jornada das mulheres dentro de tais espaços extrapola-se, então, para além do espaço de apropriação tecnicista das linguagens, indo ao encontro da formação de um corpo de tecnologias sociais baseada também na oralidade, na construção de vínculos e no fortalecimento comunitário dos saberes.

Palavras-chave: mulheres; deficiência; tecnologia assistiva; fabricação digital.

Women and intersectionality: the possibilities of digital manufacturing as a viable platform for assistive design

ABSTRACT

This doctoral thesis addresses the following issues: women and the production of Assistive Technology (AT) through digital fabrication in Fab Lab-type environments. More specifically, the environment addressed is the result of a public initiative to implement spaces dedicated to digital manufacturing within the city of São Paulo/SP. This intersectionality of the theme is recent and leads to an original approach at the national level, as there is a shortage of literature in this regard. The present research intends to explore the relationships of women who share the experience of disability inherently - the mothers of children with disabilities development of Assistive Technology (TA) - and their experience and presence in digital manufacturing laboratories, aiming at the development of assistive products for your children. Thus, being present in these production spaces is the key topic of discussion in this research. The possibilities, the impacts and the opening of these places to the type of public of the study become the fundamental questions of investigation. The work was developed through the contact of these women with the public network of digital manufacturing laboratories Fab Lab Livre SP. As a methodology for this exploratory-qualitative study, there was the opportunity to apply exploratory methods from ethnography and narrative research, such as immersion in contexts, rounds of active listening and application of semi-structured questionnaires. It should be noted that digital manufacturing has played an important role in the experimentation and development of technologies to support people with disabilities, with solutions in this area already being envisaged by different types of actors (e.g. large companies, startups and ordinary users). Among the research findings, there is the fact that these spaces are sustained within cycles of collective appropriation of knowledge, which transcend the individual logic commonly grounded on the implantation of these locations. Within this, the plurality of bodies and minds must increasingly be included as a factor inherent in the construction of accessible environments and fermenters of new ideas, such as those brought by women. It was perceived in these spaces, machines and socio-technical systems the potential geared to amateur policies and practices of product development in the AT area, historically excluded from part of the population that could benefit from them - not neglecting the need for validation on the part of health officials who accompany the users of these products. The journey of women within such spaces, therefore, goes beyond the space of technical appropriation of languages, meeting the formation of a body of social technologies based also on orality, the construction of bonds and the strengthening of community knowledge.

Keywords: women; disabled people; assistive technology; digital fabrication.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Representação gráfica do modelo *Double Diamond*

Figura 2. Diários de bordo e inúmeros registros

Figura 3. *Timeline* resumida da pesquisa

Figura 4. Interpretação gráfica das temáticas exploradas pela pesquisa

Figura 5. *Bes* é uma deidade representada por uma pessoa com nanismo que ainda é um mistério para os pesquisadores e arqueólogos da área. Para os estudiosos, a figura é ligada às noções de proteção e à Guerra

Figura 6. O *Modulor*, um modelo de medidas humanas baseado em homens europeus.

Figura 7. Elenco do filme *Freaks*, de 1932

Figura 8. Símbolo do Ano Internacional da Pessoa com Deficiência e materiais de divulgação

Figura 9. Eva Kittay e Sessa Kittay, sua filha

Figura 10. Exemplos de produtos da área de TA. À esquerda, criança utiliza tablet com software de comunicação alternativa, considerado um recurso de alta sofisticação. À direita, tesouras adaptadas, produtos considerados de baixa sofisticação

Figura 11. A inventora Bessie Blount

Figura 12. O aparato assistivo inventado por Bessie Blount

Figura 13. Rita Lobato Velho Lopes homenageada em um selo postal nacional comemorativo

Figura 14. Formas 2D a partir de uma cortadora do tipo Router, que usa brocas.

Figura 15. À esquerda, uma máquina fresadora de grande porte. À direita, detalhe de uma fresa no momento de trabalho

Figura 16. Cortadora a laser de porte médio, à esquerda. À direita, detalhe do feixe de laser em ação em uma chapa de madeira

Figura 17. Funcionamento do processo de corte à laser

Figura 18. Revolucionário! Enquanto isso, lá nos anos 1980...

Figura 19. Resultado das buscas por palavras-chave combinadas nas áreas apontadas (plástico, metal, alimento, concreto, cerâmica e biomateriais). Levantamento feito no primeiro semestre do ano de 2020

Figura 20. Processo da estereolitografia

Figura 21. Processo da sinterização seletiva a laser

Figura 22. Processo da digital por luz

Figura 23. Processo de modelagem por depósito de material fundido

Figura 24. O *Pipclip Assistive Draw*. À esquerda, em uso, e à direita, seu desenho virtual

Figura 25. *Assistive Music Device*. À esquerda, o produto em uso, e à direita, o adaptador recém-impresso, ainda na cama de impressão

Figura 26. *One Hand Book Holder*. À esquerda, o objeto em uso, no momento de leitura, e à direita, uma imagem lateral do produto.

Figura 27. O exoesqueleto em uso

Figura 28. As peças do D4E1 – Water Tap (à direita) e o produto montado (à esquerda)

Figura 29. Espaço de trabalho do Fab Lab da Galeria Olido (à esquerda) e uma das impressoras 3D do local, a Graber i3, de modalidade FDM (à direita)

Figura 30. Ana e seu grupo de trabalho (à esquerda) e uma prótese do projeto conduzido no espaço (à direita)

Figura 31. O *Fab Lab* Sintra

Figura 32. O *Fab Lab* EDP

Figura 33. Um dos laboratórios do grande espaço da *Design Factory*.

Figura 34. Na parte inferior do prédio, o *Fab Lab* do *Media Lab*, em Madri.

Figura 35. Uma das máquinas do laboratório *Idiotlab* da Universidade de Aveiro

Figura 36. O laboratório *Projectlab* da Universidade de Lisboa (Faculdade de Belas Artes) é dividido em pequenas salas, e esta é uma delas

Figura 37. Globo tátil, adaptado com braille pelos terapeutas locais, encontrado em um dos ambientes visitados

Figura 38. Amélia de Sousa

Figura 39. A boleira

Figura 40. A tábua de corte

Figura 41. O processo empregado no desenvolvimento dos produtos de Amélia

Figura 42. Ana Lúcia e Luís

Figura 43. Fátima Marciano, Milena e Mirela

Figura 44. Márcia Jesus e Felipe

Figura 45. Sandra Regina e Vinícius

Figura 46. Rose Rodrigues e Rafael

Figura 47. Uma das dinâmicas de criação de vínculos realizada com as mães, realizada no espaço cedido às ações da instituição

Figura 48. Acompanhamento da gravação dos relatos das mães sobre violência obstétrica. Foram relatos bem intensos, sendo forte a troca de percepções entre as mães

Figura 49. Dia de festa: aniversário de uma das crianças da instituição

Figura 50. Amélia em sua apresentação

Figura 51. Desvendando os espaços do laboratório

Figura 52. Sandra conversando e desenhando o cubo

Figura 53. Rose e Gustavo durante a oficina

Figura 54. Participantes durante a atividade

Figura 55. Xis para a foto: o grupo reunido após a atividade

Figura 56. As mães trabalhando

Figura 57. Os primeiros projetos saindo

Figura 58. Aprendendo no *GIMP*

Figura 59. Projetos materializados. A mini-placa de comunicação (à esquerda) e o primeiro molde em MDF (à direita)

Figura 60. Luís, Ana e Taís trabalhando

Figura 61. Testes e mais testes

Figura 62. As mãos e a máquina de corte à *laser*

Figura 63. Dobrando o acrílico

Figura 64. Enfim, a placa de comunicação

Figura 65. Os imãs sendo colados

Figura 66. Depois de alguns erros de formulação, temos os adaptadores

Figura 67. Vini e a placa

Figura 68. O escaneamento 3D do adaptador

Figura 69. Uma das tentativas de impressão: desalinhamento e quebra da peça

Figura 70. Luís testa o adaptador de seu apontador escolar

Figura 71. O encaixe nas mãos e o encaixe no apontador garantem estabilidade no uso

Figura 72. Testes com os demais adaptadores desenvolvidos por Ana e Luís

Figura 73. Nem tudo funcionou com esse adaptador

Figura 74. A placa de comunicação de Vinícius e Sandra

Figura 75. O adaptador de talheres (com entradas retangulares), ainda sem acabamento

Figura 76. O adaptador de apontador. A última imagem traz os suportes em EVA ainda sem acabamento

Figura 77. À esquerda, uma tela do *software AutoCAD*, da empresa *Autodesk*. À direita, uma sala de controle de aviação. Qualquer semelhança não é mera coincidência

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Leis, decretos, normas e marcos relevantes a respeito das pessoas com deficiência

Tabela 2. Categorias da TA, segundo Rita Bersch (2009)

LISTA DE ABREVIATURAS

Fab Lab – Fabrication Laboratory

FDM – *Fused Deposition Modeling*

LBI – Lei Brasileira da Inclusão

NBR – Norma Brasileira

OMS – Organização Mundial da Saúde

PcD – Pessoa com Deficiência

TA – Tecnologia Assistiva

USP – Universidade de São Paulo

SUMÁRIO

CAPÍTULO 01 – INTRODUÇÃO	14
1.1. Introdução: como se chegou até aqui	14
1.2. Motivações pessoais e acadêmicas	17
1.3. Indagações exploratórias	19
1.4. Objetivos	20
1.5. Justificativas	21
1.6. Restrições da pesquisa	24
CAPÍTULO 02 – METODOLOGIA	27
2.1. Metodologia e conceitos fundamentais sobre a pesquisa	27
2.2. Etnografia e <i>Netnografia</i>	29
2.3. <i>Design Research</i>	32
2.4. Investigação Narrativa, corpos e experiências	33
2.5. Visitando as partes da pesquisa	37
CAPÍTULO 03 - FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	47
3.1 Noções sobre o mundo da deficiência	48
3.1.1 Números no Brasil, cuidadoras e deficiência	49
3.1.2. Uma longa jornada: trajetórias históricas e políticas	50
3.2. O modelo social e o modelo médico	66
3.3. Contribuições da teoria feminista aos Estudos da Deficiência	72
CAPÍTULO 04 - A TECNOLOGIA, PRODUÇÃO DE SABERES E MULHERES	77
4.1. A área de Tecnologia Assistiva: um campo em ascensão	78
4.1.1. Eixos da Tecnologia Assistiva	83
4.2. Breve contexto de ascensão e histórico em território nacional	85
4.3. As mulheres e a produção de conhecimentos	96
4.3.1. Expansão de perspectivas	97
4.3.2. Locais generizados	103
4.3.2. A educação das mulheres	108
4.4. Outras saídas (ou entradas): miradas decoloniais e perspectivas libertadoras sobre a produção dos conhecimentos	113
CAPÍTULO 05 - AS TECNOLOGIAS DE FABRICAÇÃO DIGITAL E OS <i>FAB LABS</i>	121
5.1. Primeiros passos: entendendo a tecnologia	121
5.2. As máquinas de usinagem CNC	123

5.3. A impressão 3D	130
5.3.1. O que são essas máquinas? O que já é feito por elas?	132
5.4. O que já há nos repositórios online?	139
5.5. Os <i>Fab Labs</i>	149
5.5.1. A questão da diversidade nesses espaços	152
5.5.2. A Rede <i>Fab Lab</i> Livre SP	155
5.5.3. Outros espaços além-mar	158
5.5.3.1. Impressões gerais	172
CAPÍTULO 06 – BASE EMPÍRICA E EXPERIMENTOS	
REALIZADOS	175
6.1. O grupo de mulheres e as atividades experimentais:	
um processo de contatos	175
6.1.1. Um encontro essencial	177
6.2. Amélia de Sousa: crio porque preciso,	
imprimo porque é possível	179
6.3. As mães da instituição A: forças, ideias e sonhos	186
6.4. Mas eu não conhecia! Os laboratórios públicos da rede	
<i>Fab Lab</i> Livre SP como espaços formativos e as atividades	197
CAPÍTULO 07 – ANÁLISE DOS RESULTADOS E REFLEXÕES	237
7.1. Autoestima	237
7.1.1. Os corpos que narram	242
7.1.2. Incentivar e entender as condições	247
7.2. Tão perto, tão longe	252
7.2.1. Projetos e projeções em andamento	255
7.2.2. O eu é formado por vários eus	257
7.3. Possíveis encontros	260
7.3.1. Acessos	262
7.3.2. Transição de modelos?	265
7.4. Fechamentos (ou novos começos)	266
7.4.1. Por fim, o que é o produto?	269
CAPÍTULO 08 – CONSIDERAÇÕES FINAIS E VISÃO PROSPECTIVA	
(PERSPECTIVAS FUTURAS)	273
REFERÊNCIAS	277
ANEXOS	291

INTRODUÇÃO

1.1. INTRODUÇÃO: COMO SE CHEGOU ATÉ AQUI

Ainda não muito popularizada no País, a Tecnologia Assistiva (TA) é o campo que trata do desenvolvimento de bens materiais e serviços voltados às pessoas com deficiência. Essa atribuição específica tem como foco proporcionar maiores graus de autonomia e independência aos seus usuários, através de sua interação com tais ferramentas (BERSCH, 2017). Uma reclamação recorrente do público que faz uso desses recursos refere-se ao capacitismo das propostas conectadas a essas tecnologias, que por momentos parecem buscar a “cura” do indivíduo (ficando subjacente aqui um referencial conectado aos modelos médicos da deficiência), e não o potencializar de suas capacidades. Dessa forma, aqui é falado de tecnologias de enorme necessidade aos cotidianos de certa parcela de pessoas com deficiência, que convive ao lado de uma inacessibilidade multifacetada desses recursos.

Novos meios de produção e potencialização de movimentos criativos são cada vez mais trazidos à tona através do advento de uma diversidade de tecnologias. Os laboratórios de fabricação digital, conhecidos como *Fab Labs*, enquadram-se nesses termos. Atualmente se reconhece o potencial dessa área tecnológica enquanto política pública nas áreas de promoção de desenvolvimento social e econômico, a exemplo da cidade de São Paulo, que promoveu a instalação da maior rede pública de laboratórios digitais do mundo em seu território. Em tais espaços, a Tecnologia Assistiva vem ganhando a cena aos poucos, combinada com a capacidade de personalização oferecida pela maleabilidade produtiva de tais equipamentos. Nesta mirada dedicada importa-se, então, analisar os espaços que acolhem tais projetos e quais os protagonismos presentes em tais locais, aqui já mirando em um foco específico e entendendo o espaço de produção tecnológico como um histórico local de alijamento do feminino. A partir da consciência de uma estrutura social comumente presente nas famílias no território nacional, na qual as mães tornam-se chefes de casa e cuidadoras integrais de seus filhos, o olhar volta-se a essas mulheres-mães de crianças com deficiência e suas possibilidades de produções técnicas e subjetivas nesse âmbito assistivo.

Assim, esta pesquisa tem como intenção o desdobramento de assuntos que até então são pouco abarcados pela literatura científica¹, que se conectam, com

1 Durante as pesquisas em conhecidas bases como a *Scielo* e o *Google Scholar* visando à produção desta tese

frequência, tanto com a estrutura da deficiência como com as mães de crianças com deficiência, e, por sua vez, à possibilidade de sua entrada em ambientes conhecidos como *Fab Labs*. Mais especificamente, a pesquisa foi desenvolvida, sobretudo devido à sua abordagem de caráter teórico-prático, em locais da rede pública de laboratórios de fabricação digital denominada *Fab Lab Livre SP*, a respeito da qual se discorrerá de forma mais detalhada em seções posteriores (tópicos 5.4 e 6.4). O estudo se descortina sobre um eixo qualitativo e exploratório, onde o campo de ação prioritário da pesquisadora é a vivência com essas mulheres-mães perante as possibilidades de desenvolvimento de tecnologias necessárias aos cotidianos de seus dependentes e aos seus próprios cotidianos também — caso estudado de Amélia, que será exposto no decorrer desta tese, sendo esses produtos as tecnologias assistivas. Tais alternativas tecnológicas configuram aquilo que se convencionou chamar de Tecnologias Assistivas, cujo desenvolvimento aqui se assenta sobre a manufatura ou fabricação digital.

Aqui no País, a área de Tecnologia Assistiva, pode-se dizer, que ainda está no começo de seus estudos. Apesar dos anos todos já decorridos, segue-se em um patamar incipiente quando comparado a outros cenários (BERSCH, 2009), de países com maior desenvolvimento socioeconômico e com noções mais elevadas de direitos humanos, o que desenha quadros de sociedades com teor mais inclusivo e igualitário. No entanto, mesmo com esse interesse ainda inicial e nos primeiros passos em território nacional, torna-se pertinente engrossar o caldo de discussões na área, para que se criem visibilidade e debates ao redor das possibilidades que podem ser desenvolvidas junto à pessoa com deficiência nesse campo. Ainda e de maneira inerente, compõe esse cenário o entendimento de que tecnologias que podem gerar maior independência e arranjos coletivos, sempre que acompanhadas de políticas públicas mais abrangentes e de caráter universal (não focalizadas) e posicionamentos públicos.

Tocando em uma esfera bastante prática, localizada no desenvolvimento tangível de tecnologias em laboratórios públicos de fabricação digital (neste caso, a rede *Fab Lab Livre SP* (REDE FAB LAB LIVRE SP, [s.d.]), um projeto do município de São Paulo, capital, esta pesquisa busca a compreensão das possibilidades alçadas dentro desses espaços abertos e comunitários. Na realidade, por se tratar de uma pesquisa que se alterna entre teoria e prática, esta última vertente acabou por conduzir o estudo a direções mais libertadoras e menos previsíveis, na medida em que se lidou com um ambiente potencialmente

entre os anos de 2017 e 2020, não foram encontrados estudos que entrelaçassem os descritores mulher, deficiência, tecnologia, fabricação digital e tecnologia assistiva (em português, espanhol e inglês), em diversas combinações. Em suma, não foram mostradas abordagens que levassem como eixo central de pesquisa a mulher com deficiência – ou em situação análoga – como produtora de Tecnologia Assistiva (ou mesmo de tecnologias não-assistivas), tampouco em conexão com a área de fabricação digital. Os relatos e *reports* da área aqui citados mais adiante são provenientes de fontes primárias, como textos não-científicos, reportagens de jornais e *blogs* e de vídeos compartilhados na *internet* – e ainda frutos de vivências da pesquisadora na área.

de maior ressonância, seja por suas características funcionais seja por seu caráter público. Diz-se isso, pois antes o espaço de ação seria o *Fab Lab* SP, laboratório da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo (FAUUSP) que, apesar de ser igualmente público e de contar com um dia de abertura plena à comunidade (seguindo as diretrizes da *Fab Foundation*, que serão discutidas mais adiante), hoje se encontra em condições menos adequadas às necessidades de desenvolvimento desta pesquisa.

As mulheres aqui entram como protagonistas. Se antes eram apenas uma possibilidade dentro da amostra aleatória do público da pesquisa, hoje elas são as mais importantes vozes interlocutoras deste estudo. Por fatores de visibilização e urgência da discussão de gênero em nosso território (e no globo), as mulheres aqui são as figuras principais. Ressalta-se assim que a tendência do debate da pessoa com deficiência pouco abranger o gênero dentro das rodas é igualmente uma das questões caras a este estudo, tornando-se dessa forma outra matéria de importância dentro das narrativas da pesquisa. A somar, o tema da deficiência ainda é considerado periférico dentro da Ciências Sociais, Humanas e no campo teórico feminista, por ser visto como uma pauta bastante específica e distanciada (DE MELLO; NUERNBERG, 2012), sendo também pouco trabalhado longe de um olhar utilitarista nos âmbitos do Design.

Assim, o propósito é que, ao tentar amarrar esse complexo tecido social de mulheres ligadas à deficiência em ações de protagonismo nesses espaços públicos de produção de tecnologias, traga-se à tona um cenário ainda pouco exposto, porém com necessidade de ser observado como algo existente e latente. Não se trata de, arrogantemente, querer dar voz às pessoas que já a têm (e muita força nessa voz), mas, sim, de propor um espaço aberto com possibilidades antes pouco vistas como palpáveis a esse público nesses espaços. Por isso, também dentro desse leque, discutiremos o espaço da mulher enquanto produtora de tecnologia e todo um dado lugar tradicionalmente de negação relacionado a esse público em nossa sociedade perante esse tema.

De tal forma, buscando favorecer o entendimento dos mundos aqui tratados, são apresentados *backgrounds* históricos e políticos dos temas deficiência, mulheres nos campos da ciência e tecnologia, Tecnologia Assistiva e fabricação digital. Para estruturar as análises e reflexões sobre o tema a serem realizadas nos capítulos finais dessa tese, são abordados pensamentos de teóricas que interseccionam feminismo e produção de saberes, como Londa Schiebinger (2001), Donna Haraway (1995) e Grada Kilomba (2019). Na linha conectada à deficiência e presença de mulheres cuidadoras, é proposto um encontro com o pensamento e a historiografia trazidas por Débora Diniz. A produção pedagógico-crítica de Paulo Freire (1996, 2018) também é alicerçante e essencial às observações e conexões propostas a partir das questões e da base empírica

desse estudo.

Dessa maneira e em resumo, o que as próximas páginas desta tese visam construir são os passos rumo à experimentação e às formas de pertencimento nesses ambientes por essas mulheres, através do trabalho de desenvolvimento de Tecnologias Assistivas via a fabricação digital entre as suas possíveis formas de produção. Aproveita-se para citar que, com a intenção de causar melhor fluidez e compreensão textuais, falaremos em “mulheres” quando houver a designação ao grupo de mulheres com e sem deficiências e cuidadoras – ou seja, do grupo de protagonismo desta pesquisa.

1.2. MOTIVAÇÕES PESSOAIS E ACADÊMICAS

Neste subcapítulo introdutório, em função de seu caráter absolutamente pessoal, permito-me utilizar a primeira pessoa do singular para guiar a narrativa.

Ao iniciar esta etapa da minha vida acadêmica, com uma pesquisa de doutorado que poderia flutuar sobre os diferentes assuntos sobre os quais me interessei, decidi pelo óbvio, que era seguir pela linha que vinha investigando desde o mestrado e até mesmo um pouco antes dele: a questão da pessoa com deficiência e os aspectos de natureza sócio-técnica ao seu redor. Interessavam-me os assuntos sobre o design, a preocupação envolta nos produtos focados nas pessoas com deficiência (tendo abordado as pessoas com diferentes deficiências físico-motoras em minha dissertação) e este cenário abrangente, mas escasso em estudos interseccionais e práticas eficazes.

Toda pesquisa desperta a partir de uma motivação, um emaranhado complexo de aspirações intrínsecas e extrínsecas. Percebi que minha maior vontade surgia do panorama comentado, no qual no decorrer dos anos de estudos pude conhecer mulheres e homens maravilhosos com algum tipo de deficiência, que estavam imersos nas atividades sobre as quais minhas pesquisas versavam, protagonizando e colaborando ativamente com esses processos. Ajudaram-me imensamente a entender e a me sensibilizar, mais e mais, com suas causas, que primordialmente são as causas de todos (uma vez que o preconceito e as barreiras são sempre criados pela parcela da normatividade, criando uma naturalização dos problemas que afetam a esse grupo social). Pessoas também notáveis e extremamente relevantes relacionadas à deficiência, como mães, profissionais da saúde e pesquisadores, as quais dedicavam seus esforços aos cuidados, ao desenvolvimento de produtos (Tecnologias Assistivas) e às atividades de reabilitação para as pessoas com deficiência, igualmente foram personagens valiosos que estiveram ao meu lado nesses períodos de trabalho. Por dentro e por fora de mim, instigaram-me as potências, curiosidades, necessidades e

admirações por esses assuntos.

Os anos de pós-graduação são complexos, por muitas vezes solitários e emocionalmente severos. Tive o privilégio de contar com a companhia e confiança inestimáveis de meus pais, companheiro, amigos e colegas de trabalho para ultrapassar cada obstáculo, que quase sempre surgia do nada, parecendo um monte *Everest* se erguendo à minha frente, exigindo que eu passasse por ele olhando para trás e assistindo ao apocalipse com a maior calma do mundo (às vezes funcionava). E no intervalo do mestrado para o doutorado, fui convidada por alguns desses colegas do mestrado (que são também amigos) para integrar um projeto que tinha como base a impressão 3D para o desenvolvimento de produtos à pessoa com deficiência visual, com foco em materiais didáticos. Eu, que já vinha tendo contato com esse tipo de tecnologia desde a pesquisa de mestrado, passei a trabalhar com maior intimidade nessa ideia, aproximando-me com cuidado de um mundo de possibilidades distintas, das máquinas que imprimem coisas de uma maneira não tão complicada. Ali, mais pessoas incríveis iam surgindo e me ensinando um tanto enorme sobre o mundo da deficiência, suas intersecções e oportunidades que vinham sendo propostas através dessas novas tecnologias de fabricação digital.

Assim, essa experiência pessoal e profissional acabou por se tornar o tema de meu doutorado, sendo acolhida pelo meu orientador, até mesmo abrindo caminho para uma possível nova linha de investigação dentro do Programa de Pós-graduação em Design, focada nas Tecnologias Assistivas². Dentro de tal ebulição de questões, restrições financeiras, receios de cortes de bolsas, falta de aporte físico, problemas globais e inseguranças pessoais que me vinham, principalmente como pesquisadora e como mulher, o tema foi se refinando aos poucos, sob pequeninos e agoniados passos. Fui descobrindo um universo de poderosas mulheres com deficiência ou em contato íntimo com essa esfera de vivência nos meus perímetros de pesquisa (como as mães de crianças com deficiência), que criavam de todas as formas, batalhavam, transformavam-se e transformavam seus próprios mundos e o entorno deles. Eram mulheres que já tinham familiaridade com tecnologias de fabricação digital ou que queriam estar ao lado de novas oportunidades e tecnologias, acreditando na possibilidade de mudanças, mesmo que mínimas, de seus cenários cotidianos complexos.

2 Friso que não sou uma pessoa com deficiência, nem uma mãe-cuidadora ou parente próxima de uma pessoa com deficiência – tudo que aprendi sobre o assunto foi em decorrência de vastos trabalhos de campo, oficinas como as ocorridas nessa pesquisa, vivências com amigos e colegas, aprofundamentos em livros, reportagens, indicações de leituras, grupos de trocas de mensagens, redes sociais, convivências, falas do cotidiano, relatos de conquistas e sofrimentos que ouvi dessas pessoas maravilhosas que estiveram e estão por perto nestes caminhos de pesquisa e de vida. Desta maneira, tento trazer nesta tese, ao lado dos dados, um tanto deste punhado de aprendizados com os quais fui presenteada durante esses anos, tentando sempre deslocar enorme amparo e atenção para falar do tema.

Indubitavelmente, esse era o lugar onde eu queria e deveria estar, sentindo a necessidade de vivenciar, reportar e me inspirar por essas mulheres, e de alguma forma, colaborar com algo de positivo neste cenário. Assim, passei a focar meus estudos na questão da pessoa com deficiência nesses espaços de produção intermediados pela fabricação digital, com foco no experimento de desenvolvimento de produtos de Tecnologia Assistiva nos laboratórios. Um recorte específico e ainda pouquíssimo abordado (arrisco-me a dizer que nulamente estudado dentro desta tríade mulher, fabricação digital e TA), mas urgente e necessário de ser visibilizado, como uma já situação possível e passível de potência. Essa pesquisa é uma tentativa de gerar mais visibilidade ao tema e é dedicada a essas mulheres, mães, irmãs, filhas, parentes em geral e cuidadoras de pessoas com deficiência, que lutam e resistem todos os dias.

1.3. INDAGAÇÕES EXPLORATÓRIAS

As indagações exploratórias e proposições aqui atuam como fagulhas à combustão, que é o processo todo da pesquisa. Sendo esta uma investigação que pauta boa parte de suas observações e análises nas premissas etnográficas, considera-se que as proposições estabelecidas com respeito ao tema vão sendo construídas e melhor delineadas no decorrer das atividades, na medida em que há uma maior clareza do cenário e a imersão nos panoramas – as vivências vão então se traduzindo em questões (GIBBONS; HAMMERSLEY; ATKINSON, 1986; LUDKE, M.; ANDRÉ, 1986). No entanto, de partida, é necessário o desenho de indagações preliminares para que a estrutura da pesquisa venha a revisitá-las futuramente. Por isso, esta pesquisa tomou como base certas proposições flexíveis como caminhos exploratórios, sendo a primeira delas a relação das mulheres conectadas à deficiência, tais quais as mães no presente caso, considerando a existência de um espaço dentro destes ambientes do tipo Fab Lab para a geração de suas produções objetivas e subjetivas. Um outro lugar de exploração diz respeito sobre a possibilidade e oportunidade para o desenvolvimento de recursos da área de Tecnologia Assistiva de baixa sofisticação nestes locais. Por fim, desejou-se entender mais sobre a dinâmica desse grupo envolvido nas atividades ao lado do ideal *DIY*³, um conceito bastante associado aos movimentos da área de fabricação digital.

Teóricas como Wendy Faulkner (2001) trariam questões inerentes aos temas estudados a respeito da generalização da tecnologia, as quais têm importante conexão com os tópicos de estudo. A tecnologia, como um atributo relevante na

3 *Do It Yourself* – do inglês, faça você mesmo.

formação da performance do masculino e a generização material e simbólica que vem à reboque nessa área, seria um dos múltiplos processos que se conectam à falta de identificação das mulheres com o campo. Essa e outras proposições foram observadas com o andar da pesquisa, tendo aspecto de relevância na redação das considerações finais da pesquisa.

Como uma proposta que poderia se desenhar em concomitância a tais colocações estaria a sugestão de atividades de curta duração nos laboratórios da rede *Fab Lab Livre SP* voltadas às mulheres-mães de crianças com deficiência e mulheres com deficiência, visando ao design de projetos que atendessem às suas demandas. Para além disso, uma das indagações ainda presentes é a de que esse espaço de aprendizagem excederia ao mero exercício projetual, potencializando-se no que tange a uma função social de acolhimento, trocas de cuidados e experiências com as mulheres, conjugada a um intenso aspecto relacional com seus entornos locais.

1.4. OBJETIVOS

Aqui cabe, inicialmente, introduzir a questão central da pesquisa: qual o espaço e a experiência voltada às mulheres-mães de crianças com deficiência nas produções desenvolvidas nesses espaços do tipo *Fab Lab*? Dessa forma, a tese busca trazer reflexões e circunscrever análises sobre o tema após mais de dois anos de atividades junto a essas mulheres, buscando desenvolver tecnologias assistivas aos seus filhos. Para muito além de respostas, nesse momento de prospecção e experimentação de um ambiente ainda em descoberta em tal sentido, o estudo busca compartilhar inquietações e observações sobre esse cenário em emergência. Dentro desses ambientes, que mais se moldam por seus desempenhos territorializados do que por sua tipologia e *set* de equipamentos, a pesquisa tende, então, a explorar as oportunidades de projeto neles existentes, frente à presença ativa dos grupos focais a que faz referência esse trabalho.

Uma vez vistas as indagações e a questão de pesquisa, que refletem as possibilidades de atuação e investigação do estudo, recorre-se aos objetivos definidos para orientar a pesquisa. Assim, o objetivo geral é compreender, através do recorte de pesquisa proposto, quais são algumas das possibilidades de desenvolvimento de práticas de design pelas usuárias amadoras do grupo focal estudado, mulheres relacionadas estreitamente à temática da deficiência, na produção de Tecnologia Assistiva nestes ambientes de fabricação digital, os *Fab Labs*. A análise de tais aspectos percorre alguns vastos e diversos campos, indo da perspectiva projetual aos cenários sociológicos que envolvem as protagonistas deste estudo.

Como outros fatores de compreensão caros à pesquisa, aqui são expostos os objetivos secundários e complementares às análises propostas. Não é entendido que esses tenham uma menor importância nesta trajetória e, sim, que são consequências do objetivo geral da tese. São eles:

- Explorar os meios de fabricação digital como ferramentas facilitadoras de produção de Tecnologia Assistiva de baixa complexidade;
- Identificar dentro desses espaços oportunidades de projeto voltadas às ações de desenvolvimento de TA aos públicos relacionados ao tema, e assim também mapear o que já vem sendo desenvolvido nesse sentido;
- Visualizar cenários possíveis de ação para a estruturação de abordagens com o referido público. Compreender as potências e as fragilidades deste projeto ainda jovem formado pelos laboratórios públicos de fabricação digital da rede em referência.

1.5. JUSTIFICATIVAS

A inclusão de segmentos sociais alijados dos processos de produção da ciência e tecnologia, assim como a ocupação dos espaços vinculados a tais processos pelas mulheres-mães responsáveis pelos cuidados dedicados a crianças e jovens com deficiências físico-motoras, as quais constituem o grupo focal desta pesquisa, por si só, já conformariam uma justificativa de significativa relevância para o seu estudo. Para além disso, no entanto, cabe ressaltar a carência de bibliografia que faça referência a abordagens neste âmbito, uma lacuna que caberia ser preenchida a curto prazo. E claro, como isso *per se* não seria suficiente, então tal matéria vem junto com a urgência em se debruçar sobre esses temas, cujos dados mais à frente sustentarão as considerações sobre um cenário de ampla assimetria que percorre por um tecido social complexo, entre questões de gênero, corpos, classe social, raça e outros locais de análise. Entre os tantos ângulos de visualização dessa situação, o acesso diferenciado aos espaços de educação e formativos elucida tal discrepância quando o foco é esse cenário do binarismo homem-mulher. Isso também é fortemente observado ao se direcionar o olhar para as pessoas com deficiência, considerando-se a questão literal da falta de acessos. A somar, há o fato do grupo focal da pesquisa ser composto por mães, uma parcela das mulheres que tende a exercer múltiplas jornadas de trabalho em seus cotidianos, de cuidados familiares, domésticos e por muitas vezes, ainda de trabalho externo ao domicílio. Dessa forma, voltar o olhar a esse grupo traz essa carga complexa às questões de pesquisa, que requer múltiplas escutas e acolhimentos.

Por mais que essa jornada tenha sido interrompida, devido à crise sanitária que se instalou no mundo a partir de fevereiro de 2020, e que não se tenha conseguido terminar os processos da maneira projetada, aqui ainda cabe fortemente a questão da visibilidade da área de Tecnologia Assistiva. Mesmo sendo uma área em movimento crescente no Brasil⁴, tendo como alavanca diversos fatores que apontam para a necessidade da promoção de autonomia e independência da pessoa com deficiência – em contextos de aumento dessa população, ocorrendo assim um maior direcionamento no aporte de recursos federais nos últimos anos, por exemplo –, ainda são escassas as pesquisas que focam o eixo da baixa sofisticação. No entanto, com facilidade são encontrados estudos a respeito de tecnologias de ponta, como próteses mioelétricas, igualmente essenciais de serem abordadas no campo de pesquisa, dado que o valor de uma prótese impressa, por exemplo, chega a custar uma décima parte do valor de um produto comercial, viabilizando assim sua obtenção para muitos indivíduos. Porém, tecnologias simplificadas também são objetos de frequente carência nos cotidianos, sendo isso bastante notável em pesquisas de campo, principalmente quando se abordam os contextos educacionais. Ali, disponibilizar a presença de um aparato assistivo de aprendizado ou de auxílio às atividades de ensino (como adaptadores usados na escrita) pode ser a ponte entre concretizar ou não um processo educacional básico nesse contexto, como aprender a escrever⁵. E essa baixa sofisticação é o que muitas vezes soluciona as questões urgentes do cotidiano de muitas famílias.

Para amparar esse argumento, são trazidos alguns fatores mencionados nos estudos da área, os quais podem ser correlacionados. O perfil socioeconômico de grande parcela da população com deficiência brasileira, frequentemente com baixa escolaridade e renda (NOGUEIRA et al., 2016), ligado ao inadequado panorama de oferta de produtos assistivos no país (seja por sua funcionalidade, dificuldade de obtenção através de políticas públicas, fatores estético-identitários desses produtos ou custos atrelados para sua obtenção) (CRUZ, 2012), estão conjugados

4 Através de pesquisas bibliométricas, constata-se que as primeiras abordagens em terrenos científico-acadêmicos e legais da área são encontrados entre os anos de 1994 e 1999. No Brasil, oficialmente o termo Ajudas Técnicas (uma espécie de sinônimo de TA) aparece em um texto em 1999, na publicação de Decreto 3298, de 20 de novembro de 1999 (GALVÃO FILHO, 2009).

5 Longe de querer parecer esta uma intervenção de viés neoliberal – “cada um que resolva sua questão” – aqui é exposto um caso frequentemente encontrado ao se estudar o campo educacional e sua relação com a pessoa com deficiência neste contexto, situação com a qual tive contato nos últimos anos. As chamadas salas de recursos multifuncionais voltados ao apoio do Atendimento Educacional Especializado (AEE), regulamentadas pelo Decreto no. 7.611 de 17 de novembro de 2011, as quais deveriam disponibilizar nas redes públicas de ensino os materiais de acessibilidade aos alunos com deficiência, constantemente são incapazes de atender às demandas pedagógicas exigidas por cada estudante. As reclamações com relação à defasagem de aprendizado de seus filhos são frequentes por parte dos pais, que, por muitas vezes, havendo as possibilidades, desenvolvem recursos improvisados em casa – ou, não sabendo o que fazer diante da situação, ficam de mãos atadas. Aqui é sugerido um diálogo entre estes aparelhos culturais públicos, como os *Fab Labs*, as comunidades e as secretarias municipais de educação, propondo formas de se estabelecerem projetos que vão ao encontro dessas demandas.

com a frequente produção de soluções assistivas caseiras simplificadas e de baixo custo (SOARES et al., 2014). Para além disso, estudos apontam para uma preocupação dos profissionais da área médica e de reabilitação, bem como dos indivíduos que as produzem para si ou para outrem com relação à interferência positiva/negativa a longo prazo no uso desses dispositivos caseiros (HOOK et al., 2014). Todo esse cenário sinaliza para a necessidade de maiores desdobramentos, transversalidades e aprofundamentos a partir da visibilização do tema na literatura, compreendendo as diferentes formas de produção dessas tecnologias, a interlocução de saberes presentes nesses processos e as múltiplas funções em seus locais de emergência (funções sociais, técnicas e afins) – cenário esse onde a fabricação digital, tema aqui abordado, se mostra como um dos possíveis caminhos. Dessa forma, torna-se relevante pensar em um aprofundamento científico a respeito dos processos relacionados às pessoas em contato com o desenvolvimento desse cenário.

Apesar de poder soar paradoxal citar-se o termo baixa sofisticação ao lado da fabricação digital – um novo e tecnológico campo para o cotidiano da maioria das pessoas – muitos dos produtos de TA mais comumente saídos desse processo produtivo e reportados em estudos são enquadrados nesse estrato de baixa sofisticação, apesar dos famosos e complexos projetos de próteses de mãos e braços serem um dos mais difundidos. Segundo Inge e Targett (2005), tal denominação remeteria à natureza final de utilização desses objetos, não tendo relação com seu histórico de manufatura, significando assim a geração de objetos de fácil maneabilidade e compreensão de suas técnicas de uso. Em um panorama enredado por escassez de recursos, situações de desenvolvimento socioeconômico e alta velocidade de dispersão de conteúdos *online* através da rede mundial de informação, faz sentido o foco nos caminhos potencialmente menos complicados possíveis dentro da utilização desses equipamentos de fabricação digital que, conforme é amplamente sabido, ainda são pouco acessíveis à grande parte da população. Então se fala aqui na geração de projetos abertos, tecnologicamente mais acessíveis e compreensíveis dentro desse escopo da fabricação digital – e realizados a partir de laboratórios de amplo acesso às comunidades locais que trabalhem com essas ferramentas.

Dessa forma, trazer esse tema em uma tese de doutorado significa costurar tal área de estudo com outras questões que demandam igual urgência e emergência na discussão, traduzindo-se no ponto nodal que antecede o aspecto tecnológico neste estudo, o qual é da mulher-mãe ligada à questão da deficiência – praticamente uma abordagem inédita⁶ dentro do panorama nacional. A

6 Conforme citado com mais detalhes na primeira nota de rodapé deste documento, não foram encontrados estudos que entrelaçassem os descritores mulher, deficiência, tecnologia, fabricação digital e tecnologia assistiva nos momentos de prospecção acerca de estudos interseccionais dentro das temáticas desta pesquisa.

necessidade ampla de levantar possibilidades divergentes com relação à corponormatividade, às capacidades produtivas das pessoas com deficiência e tocando já no recorte de gênero, na presença das mulheres ligadas à deficiência nesse ciclo produtivo e nesses espaços de desenvolvimento, é uma justificativa desafiadora no sentido de produção de narrativas e análises, dada a carência de conteúdo na área. Por isso, aqui se preferem metodologias mais conectadas às áreas de ciências humanas e sociais, construindo assim a intenção de se conjugar um olhar mais humano e gentil para com as mulheres envolvidas nesses caminhos.

Por fim, o que se chama de “costurar” esses temas significa entrosar as pautas e criar a malha necessária entre elas: mulheres, deficiência, tecnologias, *Fab Labs* e modos de fazer. Encontrar trilhas em comum que sejam traçadas por entre esses campos. Tais caminhos existem e foram sendo desvendados durante o percurso do estudo da pesquisadora. Aqui interessa um viés exploratório no sentido metodológico, trazendo à superfície acadêmico-científica essas histórias, visando pensar em novas geografias, nos cruzamentos e fronteiras que residem como possibilidades de ação e confronto às normatividades direcionadas às mulheres face à situação de assimetria, junto as suas vivências com a deficiência.

1.6. RESTRIÇÕES DA PESQUISA

Todas as incursões de pesquisa como a deste ciclo de doutorado⁷ enfrentam uma série de restrições e grande parte delas vêm de pressões de cunho financeiro. Na presente situação não é diferente, e infelizmente certas lacunas que se apresentam como limitações à pesquisa estão ligadas a essa questão. Assim, a seguir serão elencadas algumas das variáveis restritivas do estudo.

Uma das primeiras limitações que se apresenta é com relação à participação das mulheres nas atividades de pesquisa. Boa parte das participantes tinha dificuldades em arcar com os custos de deslocamento dentro da própria cidade de São Paulo. A necessidade de locomoção em conjunto com seus filhos, em alguns casos, podendo significar redução de mobilidade (sendo cadeirantes, por exemplo) além do fato de que tomar um, dois ou três metrô e/ou ônibus, também não se constituía em uma tarefa simples nessa situação. Tais questões fizeram com que parte das mães deixasse de integrar o grupo de atividades de pesquisa nos *Fab Labs*, por falta do atendimento de transporte especializado (tema que será discutido em capítulo posterior) e verba para arcar com os custos de um transporte particular, como um táxi ou motoristas de aplicativo. Dada a impossibilidade da pesquisadora arcar com esses custos, optou-se por abarcar

7 A pesquisa é fomentada pela bolsa da pesquisadora recebida do CAPES, via demanda social, obtida através do Programa de Pós-Graduação em Design da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, da Universidade de São Paulo.

na parte experimental da pesquisa somente as mulheres que pudessem realizar esse trajeto por conta própria. A ideia inicial era que os filhos de todas as mães pudessem estar presentes com elas no laboratório, mas isso se mostrou inviável dentro das capacidades de participação de parte das mulheres.

Outra ideia emergida dentro desse território era a de “levar” o laboratório até as mães, para a realização de pequenas atividades esparsas nos períodos de maior dificuldade para o desenrolar das ações no *Fab Lab*. Foi idealizado o transporte de uma impressora 3D até os locais de atividades das mulheres (que se reuniam aos sábados em uma instituição, local onde a pesquisadora as conheceu), ao se cogitar o fomento de parte do estudo por editais públicos de órgãos incentivadores de pesquisa e desenvolvimento. No entanto, infelizmente não foi localizado nenhum edital ou iniciativa que contemplasse as demandas da pesquisa a médio prazo, inviabilizando essa alternativa. Ainda assim ocorreu uma pequena oficina para a qual se deslocou uma equipe da rede pública *Fab Lab Livre SP*, na qual foram levados os materiais já cortados pelas máquinas, ocorreu em um desses locais citados, sendo proveitosa a título de conhecimento do equipamento público por parte das mães (essa etapa será melhor aprofundada na descrição das etapas empíricas da pesquisa).

As demais restrições se localizam no âmbito metodológico da pesquisa. Foram desenhados ciclos de atividades mais dinâmicas e frequentes para a realização das partes experimentais/de campo do estudo. Conforme será relatado, nem todas as ações foram possíveis de serem feitas dentro do cronograma previsto, devido à instabilidade de agenda das mulheres e de seus filhos. Dessa maneira, para um segundo momento da pesquisa, foram elaboradas alternativas de ação mais fracionadas, as quais pudessem cobrir com maior efeito as demandas das mães, gerando maior conforto e participação por parte do grupo.

No entanto, a situação da pandemia se inscreveu como uma outra forte e inesperada restrição a ser encarada pela pesquisa, mudando os rumos do projeto. A etapa de aproximação de um novo grupo de mães (que não puderam participar no primeiro momento) e da validação dos produtos, a qual seria conduzida após o retorno da pesquisadora de um período de intercâmbio do doutorado, foi cancelada devido à absoluta impossibilidade de sua condução presencial neste momento. Os laboratórios da rede pública foram fechados por tempo indeterminado durante esse momento. Protocolos foram adaptados visando a redução dos danos causados por essa instabilidade ocorrida e mais adiante no capítulo de *Metodologia* essas modificações serão explicitadas.

Outra questão final e básica a ser aqui colocada é o fato de que esta pesquisa representa apenas um recorte desse complexo mosaico relacionado às possibilidades de ação dentro um *Fab Lab* pelas mãos dessas mulheres enquanto protagonistas. Há uma miríade de tópicos passíveis de serem abarcados por essa

temática que, no entanto, devido às pressões de tempo para realização da pesquisa atreladas às demais inconstâncias já citadas, impossibilitam o desdobramento de tais assuntos – dentro de um estudo que já abraça tantas questões e inquietações já citadas.

METODOLOGIA

Na presente pesquisa, de caráter experimental e exploratório, a presença de métodos múltiplos que se complementam foi uma escolha feita para que os temas fossem abordados da forma mais adequada possível, respeitando-se suas especificidades. Dessa forma, adiante são apresentados os meios utilizados para que se atingissem os objetivos propostos pelo estudo.

2.1. METODOLOGIA E CONCEITOS FUNDAMENTAIS SOBRE A PESQUISA

“A ciência é um empreendimento essencialmente anárquico: o anarquismo teórico é mais humanitário e mais suscetível de estimular o progresso do que suas alternativas representadas por ordem e lei” (FEYERABEND, 1977, p. 9).

As possibilidades metodológicas de pesquisa são entendidas aqui como ferramentas de travessia, na qual diversos acontecimentos irão acontecer rumo à conclusão do estudo. Os posicionamentos adotados por pesquisadoras e pesquisadores irão definir como será guiado esse trajeto para se atingirem os objetivos. E é esse o processo de atravessar os momentos entre a fagulha criativa do problema e as considerações finais tecidas após a imersão nas questões pertinentes à pesquisa. Feyerabend (1977) traz uma concepção de conhecimento que versa sobre uma construção de teorias dos saberes não tendente à aproximação massiva de uma única verdade, mas sim de um mapa com inúmeros caminhos que podem levar ao enriquecimento quando considerados em sua pluralidade:

“É, antes, um oceano de alternativas mutuamente incompatíveis (e, talvez, até mesmo incomensuráveis), onde cada teoria singular, cada conto de fadas, cada mito que seja parte do todo força as demais partes a manterem articulação maior, fazendo com que todas concorram, através desse processo

de competição, para o desenvolvimento de nossa consciência. Nada é jamais definitivo, nenhuma forma de ver pode ser omitida de uma explicação abrangente” (FEYERABEND, 1977, p. 40).

Apesar do autor trabalhar com a ideia de anarquismo metodológico, sua intenção geral não é de convencer os pesquisadores a não utilizarem nenhum método ou ainda provar que todos eles não são benéficos de forma alguma — ideias lugar-comum que possivelmente podem ser trazidas a reboque da palavra “anarquismo”. Feyerabend (1977) em seu livro “Contra o Método” buscar trazer o pensamento a respeito da limitação das metodologias, criticando, entre outras vias, o “racionalismo irracional” empregado na aplicação de demasiados métodos e regras, que chegam ao limite do cerceamento e imolação de processos, demonstrando a própria história da ciência, em cuja evolução existem quebras de regras e mutabilidade de princípios. O autor exemplifica sua esfera de pensamento trazendo posicionamentos de referências racionalistas na área, como Imre Lakatos (1922-1974) e Karl Popper (1902-1994), além de situações pontuais (porém não menos importantes), como a exemplo dos estudos de Copérnico e da medicina chinesa, casos nos quais o racionalismo científico desprezou a reexperimentação, a ancestralidade e os aspectos “primitivos” do conhecimento, mas não minou sua final difusão, validade e reverberação de seus resultados na sociedade.

Essa introdução é necessária para expor que os caminhos desta pesquisa, entendendo as complexidades, as limitações e falhas às quais os métodos estão sujeitos, não seguem somente uma vertente de análises e instrumentações. Mesmo soando repetitivo, é necessário frisar que aqui, por sua natureza recente e experimental de abordagem, foi desenhada uma mescla de atividades visando humanizar o processo de trocas, criar meios de reflexão e análises de maneira mais pertinente, mediante esse quadro complexo e fragmentado que foi encontrado desde o primeiro momento em se deparou com ele. Trata-se de uma via exploratória, com caráter típico de estudos que tratam de um cenário emergente e jovem, tendo cunho qualitativo. Assim, considera-se com um alto grau de significação dados obtidos junto aos pequenos grupos sociais estudados, aos estudos de caso e outros instrumentos de abordagem associados aos paradigmas fenomenológicos de pesquisa.

Em meio a esse continente de possibilidades e práticas adotadas no trilhar de uma tese, pensar na utilização de paradigmas de pesquisa predominantes significa a apropriação de posturas investigativas que sejam mais adequadas às propostas do estudo em mãos. Posto desta forma, a pesquisa se alinha a este paradigma fenomenológico (o qual busca compreender a experiência a partir de

vivências), com uma ontologia baseada na interação entre sujeitos (investigando a construção dos cenários por aspectos intersubjetivos — de conexões, significações e intercâmbios de simbologias entre os elementos presentes), levando à consolidação de uma epistemologia construtivista, encontrando assim os significados ligados à produção de conhecimento a partir da existência de relações engajadas com o mundo ao redor. Tal olhar ainda se conecta às considerações de Paulo Freire (1996, 2018) como contribuições essenciais aos momentos de análise e reflexões da pesquisa. Assim, neste estudo, são valorizadas as observações, experiências, memórias e narrativas das pessoas abarcadas pela pesquisa, com suas representações subjetivas e sociopolíticas, que se formam a partir da consciência perante suas atmosferas de vida (SACCOL, 2009).

2.2. ETNOGRAFIA E NETNOGRAFIA

Entre os instrumentos considerados essenciais na metodologia adotada destaca-se o uso das técnicas de etnografia, presentes neste estudo por estarem em estreita sintonia com descobertas, vivências reais e imprevisibilidades, a serem implementadas de maneira sensível e segundo o pressuposto da ‘observação-participante’. Assim, a Etnografia se traduz na observação e análise de fenômenos sociais em ocorrência dentro de determinados grupos sociais, buscando uma compreensão da atribuição de significados a partir do ponto de vista próprio deles, sendo adequada a pesquisas de natureza descritiva, conforme se enquadra o presente estudo.

Trata-se de uma oposição ou inversão da ideia da natureza do pesquisador como um elemento além, que observaria de fora os fenômenos da cultura de um determinado grupo sem causar um mínimo de impacto. Aqui desde já também é possível lembrar de Freire, quando o educador diz ser um observador dotado de ponto de vista, com uma “acinzentada” imparcialidade (FREIRE, 1996). Assim, admite-se o ruído da participação mesmo quando não se pretende tê-la, da existência de uma constante troca e amadurecimento em conjunto. Nessa trilha que segue entre métodos e ferramentas, por momentos a interação da pesquisadora é mais ativa, com um papel praticamente de mediação dos processos, enquanto em outras ocasiões é mais distante e observacional, mas sempre consciente quanto às interferências.

Dessa forma, a etnografia se constrói como um eixo teórico-metodológico de referência dentro da Antropologia. Ela vem ganhando corpo recentemente dentro de áreas como o Design, em um movimento necessário de aproximação entre os campos, na medida em que se aflora a importância do entendimento de interações sociotécnicas no campo do Design. Enquanto na Antropologia

e cenários correlatos esse tipo de pesquisa tende a ser extremamente denso e extenso, com propensão à extração de uma elevadíssima taxa de informações descritivas, no segundo a etnografia trabalhará em um eixo de ação que busca a imersão de maneira a obter os dados substanciais e suficientes para a construção da pesquisa, tendo em vista que seus objetivos comumente diferem em termos de complexidade e profundidade de análise. Sem que isso signifique perda de qualidade ou validade, fala-se ainda em uma “Etnografia Rápida”, para citar a abordagem mais compacta realizada por designers com esta técnica (RODGERS; ANUSAS, 2008; SANTOS, 2018).

Por sua vez, a desterritorialização inaugurada pela proliferação de ambientes virtuais da internet também abre espaço para a chamada Etnografia Digital — ou Netnografia⁸ (SANTOS; GOMES, 2013). Mediante a dificuldade de acesso às comunidades de importância ao estudo, seja por restrições de recursos (algo bastante comum nos ambientes de pesquisa no Brasil na atualidade) seja por questões específicas, essa ação de entrada em campos particulares de determinados públicos através do ambiente virtual se transformou em uma alternativa de contato alicerçada pelas novas tecnologias (SANTOS, 2018). Em especial, há muita coerência ao pensar nessa técnica como uma (e talvez uma das únicas) possibilidade de viabilização de certas etapas da pesquisa no momento no qual esta tese é escrita, quando a pandemia da Covid-19 está em curso e em seu longo pico no território brasileiro, sem previsão de término.

Aqui, mesmo antes da situação pandêmica, esse recurso foi utilizado de maneira intensa, como uma via interessante de participação em grupos localizados em aplicativos de trocas de mensagens instantâneas, a exemplo do *Whatsapp* (demais detalhes sobre as etapas desta pesquisa serão expostos posteriormente), dadas também as restrições de mobilidade das participantes do grupo focal de estudo. É óbvio que a cultura *online* é um meio muito amplo e em constante expansão, e aqui apenas se capta uma pequena parte do que poderia ser essa “aproximação a distância” via meios virtuais. Para colaborar com a compreensão desse quadro, Kozinets (2014) sinaliza uma série de aspectos definidores do que constituiria uma comunidade *online*, com base em outros autores que exploraram o tema anteriormente. Entre os inúmeros elementos, encontram-se pontos em comum com essa mobilização que formou o grupo de mães no aplicativo como forma de prover apoio recíproco, sociabilidade, confiança entre

8 Santos e Gomes (2013) comentam sobre a polêmica da necessidade ou não do surgimento de novas terminologias com relação a essa nova abordagem, levantando questões sobre suas divergências, similaridades e preconceitos emergentes. Autores na área buscam compreender em até que ponto o método virtual é de fato uma etnografia, ou sendo o mesmo, qual a sua necessidade de demarcação terminológica. As questões complexas da abertura desta nova área de ação extrapolam o campo da terminologia, indo, por exemplo, para a aplicabilidade de conceitos concebidos fora do mundo digital que geram dissonâncias de compreensões ao serem transportados para este lado. Como a exemplo do questionamento sobre o campo feito por alguns autores: o que seria um campo na perspectiva virtual?

as partes, comunicações significativas e enredamento social, que costumam não ser habituais ao ambiente online (KOZINETTS, 2014). Ainda que não ocorresse intensa movimentação no grupo, como conversas paralelas e assuntos aleatórios aos trabalhos, o canal era utilizado como um meio de dispersão de informações sobre as atividades, trocas de ideias e veiculação de outras notícias conectadas com a atmosfera das mães e filhos. Pelo fato desta pesquisadora estar presente em outros grupos ligados à questão da deficiência (no *Whatsapp* e *Facebook*), com frequência tinha-se acesso às informações e oportunidades ligadas à acessibilidade e às pessoas com deficiência. Isso fazia com que se repassassem informações relevantes ao coletivo de mães, que chegava a reportar quando se interessavam e se inscreviam nas atividades divulgadas.

Voltando à etnografia, na abordagem etnográfica a pesquisadora obtém o consentimento para estar presente em meio a esse grupo e estar previamente amparada pelos constructos teóricos que permitam uma orientação e interpretação das observações a serem realizadas. Uma atenção aprofundada nesse grupo foi fundamental, pois trabalhar com tal sensibilidade permitiu identificar possíveis necessidades de revisão de técnicas e situações de desconforto com aquele público perante o estudo, visualizando isso em seus aspectos morfológicos, tecnológicos, estéticos, econômicos, jurídicos, morais e religiosos — e seus tratos específicos a respeito. O caráter imprevisível é frequente neste tipo de pesquisa, pois significa, ainda que haja a coexistência da perturbação pela presença de um sujeito estranho ao ambiente (a pesquisadora, nesse caso), há o aspecto de viver um pedaço da realidade daquele determinado grupo (MAUSS, 1993 apud SANTOS, 2018). Esta situação de perturbação é apontada pelo interpretativismo como algo imanente às pesquisas desse cunho, ao contrário do modelo positivista que tenta eliminar a existência de vieses nos estudos. Dessa forma, não negando a interferência da pesquisadora em campo, assume-se a capacidade do investigador gerar análises e *insights* acerca das interpretações das pessoas envolvidas em um dado fenômeno (CROTTY, 1998; SACCOL, 2009).

As pesquisadoras Marli Ludke e Menga André (1986) colocam três etapas como sendo essenciais à realização de uma pesquisa com cunho etnográfico. A primeira fase seria de exploração, quando a pesquisadora selecionaria e definiria a questão, entendendo assim suas possibilidades de interação no campo desejado. A aproximação com o fenômeno permitiria o início da observação, a coleta de informação e a melhor moldagem das induções trabalhadas mediante a escolha dos aspectos relevantes observados. A segunda fase, de decisão, situa-se no campo de seleção mais apropriada dos fatores de interesse e canalização da pesquisa sob esses eixos de relevância. O grau de interação e comunicação com o grupo, obviamente, irá influenciar nesse processo. A terceira e última fase, da descoberta, é traduzida na construção de um panorama densamente teórico com

base nesse ciclo de imersão da pesquisadora, que deve consistir em um sistema dialógico com os fenômenos observados, trazendo à tona as subjacências e elucidaciones de forma clara, como se busca fazer na última parte deste documento.

Para a análise e exposição dos resultados desse tipo de pesquisa, onde um volume considerável de informações é levantado. Pode ser utilizada a codificação das conclusões, tornando o trabalho de validação e refinação das informações mais palpável. No modo expositivo dos resultados, existem formas que podem tornar a leitura mais acessível, a exemplo da narrativa formada por uma linha do tempo (*timeline*) (SANTOS, 2018), sendo esse um modelo de fácil identificação e bem difundido na atualidade, devido ao fato de ser um modelo de *interface* comum às redes sociais. Uma aproximação deste modelo de recurso é utilizada aqui ao se apresentar o cenário das vivências e práticas experimentais através de um fio cronológico.

Como uma das características que deve permanecer no pesquisador desde sua entrada no campo até o mergulho analítico, Mauss (1993 apud SANTOS, 2018) lembra também sobre o aspecto sensível necessário à etnografia e a questão de nunca deixar de trazer à presença o fato de que as pessoas do grupo participante da pesquisa sejam tomadas como autoras e não somente como informantes, a fim de não objetificar os participantes e as vivências envolvidas. No entanto, pondera também a dificuldade humana de se distanciar os julgamentos morais e pessoais durante todo esse processo de intenso contato.

Como instrumentação lógica a essa linha de ação, está a inserção da pesquisadora no ambiente da comunidade de interesse junto à observação, à convivência, ao ouvir atento e à conciliação dessas percepções de fonte direta em tradução à forma de materiais tangíveis para as posteriores análises. Nessa via, técnicas de pesquisas como fotografar, anotar, desenhar, elaborar diagramas, entrevistar, observar, coletar materiais internos, estimular reflexões, gerar grupos de debates e outros meios, desde que permitidos pelo grupo, estão entre as formas de representações de registro e catalogação das informações (SANTOS, 2018).

2.3. DESIGN RESEARCH

Na esteira de amplitude prática da pesquisa, faz sentido também conectar a ideia de *Design Research* entre os métodos utilizados neste estudo. O artefato vem como parte relevante da pesquisa, sendo mais uma das peças-ponte entre o mundo das subjetividades e das objetividades, revelador de acúmulos, saberes e memórias, canalizando ações efetivas (BONSIEPE, 2015; CARDOSO, 2015). Causa união, congregação das ideias e assim serve de meio ao método, para além

de somente um resultado final. Assim, na linha desse cenário, o *Design Research* combina diálogo e proposição de ferramentas dentro do cenário de vivência, partindo essa proposição a partir da figura da investigadora. Essa é uma das diferenças apresentadas por esse campo em relação a um método comumente confundido com ele, que é a Pesquisa-Ação. Importa frisar que este espaço de proposição da investigadora aqui se estabelece a partir do dialogismo com o grupo. Buscou-se então uma comunhão entre as bagagens (nas trocas com o já trazido pelo grupo) e o florescer de relações a partir das experiências estruturadas, alinhando-se assim com um lugar freiriano de construção coletiva dos saberes (FREIRE, 2018).

Por consequência, aqui de vez também se admite a pesquisadora como uma persona tangível, como uma intervenção dentro do ecossistema de pesquisa. Nas etapas experimentais do estudo, as modalidades práticas propostas pelo *Design Research* se expõem com maior expressão, quando movimentos de iteração são ativados para a materialização do projeto desenvolvido pelas mulheres-mães em laboratório, sendo os mesmos catalisados, de maneira resumida, em ciclos de desenho, teste, análise e refinamento como partes do processo de conhecimento e compreensão do contexto investigado. Entendendo o design como uma ferramenta essencial ao processo desse tipo de pesquisa, tal modalidade se constitui em uma forma de produção de saberes tendo como base as atividades de cunho prático (WANG; HANNAFIN, 2005; ZIMMERMAN, 2003). Ainda, nesse contexto também é possível de falar que processos de cocriação se enredaram no caminho, ao pensar-se na figura da pesquisadora/designer e dos técnicos locais como mediadores e facilitadores nas atividades de design com as mães protagonistas do projeto.

2.4. INVESTIGAÇÃO NARRATIVA, CORPOS E EXPERIÊNCIAS

A Investigação Narrativa é um outro método aqui incorporado na tarefa proposta pela pesquisa, produzida por pessoas diversas, mulheres-mães, segundo as complexidades de seus universos. Enquanto a etnografia promove uma reflexão a partir de uma base teórica fundamentada, na pesquisa narrativa a experiência das pessoas envolvidas ocupa esse lugar fundamental. Uma investigação narrativa é constituída por uma série de componentes de registro, podendo-se listar os seguintes: biografias, etnobiografias⁹, memórias populares, histórias de

9 “(...) O conceito de etnobiografia afeta necessariamente não só o modo como tratamos as histórias que os sujeitos etnográficos nos contam, mas também como contamos nossas histórias etnográficas sobre essas histórias e seus personagens-pessoas. Em outras palavras, a etnobiografia implica uma dimensão metanarrativa da etnografia, em que o lugar da agência da própria narrativa etnográfica torna-se objeto etnográfico” (CARDOSO; GONÇALVES; MARQUES, 2012, p. 10).

vida, conversas informais e entrevistas. As experiências são fragmentos de uma trajetória vivida e contá-las é reafirmar e reconstruir essas vivências. Acessar histórias e origens significa se aproximar das essências. Nesse sentido, ativar a memória como um recurso de produção de conhecimento também dialoga com o processo narrativo, dando sentido e referência aos espaços de ocupação contemporâneos a partir de um próprio repertório (MARTINS, 2013). Para o geógrafo Ricardo Martins (2013), o sentido identitário talha-se a partir da lâmina do lugar e fornece contornos aos ambientes a partir das presenças. Assim, colocar a memória como uma variável intrínseca a tal construção seria crucial, pois:

“(…) De alguma forma os indivíduos dão sentido às paisagens, ao ativar experiências biográficas de geografias situadas temporal e espacialmente, que apesar de seu caráter de palimpsesto, são regularmente organizadas na forma de narrativas lineares especializadas, que operam como elementos centrais no processo da formação identitária” (MARTINS, 2013, p. 05).

Martins (2013) traz à tona a importância do corpo como um meio vívido de exposição das jornadas e um sustentador discursivo. Assim, Martins (2013) convoca Merleau-Ponty para elucidar essa ideia do corpo que molda esses entornos por seus atos (não em um sentido biológico), produzindo, ocupando e debatendo o corpo como um ativo. Dessa forma, entende-se que existe muito sentido em se apoiar nessas estruturas para descortinar as narrativas, tendo em mente que somos naturalmente seres formados por essa colcha de memórias, vivenciadores das realidades com nossos corpos e mentes e contadores de histórias (CLANDININ; CONNELLY, 2011; MARTINS, 2013).

“Uma verdadeira pesquisa narrativa é um processo dinâmico de viver e contar histórias, além de reviver e recontar histórias, não somente aquelas que os participantes contam, mas aquelas também dos pesquisadores” (CLANDININ; CONNELLY, 2011, p. 18).

Nesse sentido, o processo da pesquisa narrativa, ao explicitamente incorporar os pesquisadores em sua visão, traz mais fidedignidade ao cenário real. Compreender que, por mais que passar despercebido dentro de um grupo

pré-formado seja o desejo, a interferência do observador-participante sempre irá existir e será uma constante dentro desse ecossistema, expondo um aspecto relacional. Dentro dessa construção, Clandinin e Connelly (2011) fazem uma diferenciação conceitual entre o que chamar de história e narrativa dentro desse processo: a história será tudo aquilo que for contado pelo grupo participante da pesquisa, enquanto a narrativa será o exposto pelos pesquisadores e, portanto, a história que é coletada por um outro olhar. Barbosa (2003) destaca também o caráter multifacetado dessa espécie de abordagem, também mais difundida entre as pesquisas de Ciências Sociais e ainda de entrada bastante recente em outras áreas, como no Design:

“Além do mais, o valor das narrativas pessoais, em Ciências Sociais, reside no acesso que elas oferecem à experiência dos sujeitos culturais, e o problema que estamos a colocar incide, enquanto pergunta, diretamente sobre esse acesso. Assim, a nosso ver, a compreensão adequada da relação experiência-narrativa representa, a um só tempo, uma elucidação teórica e um exercício de reflexão que pode ser útil para quem quer que maneje relatos pessoais em sua atividade de pesquisa” (BARBOSA, 2003, p. 17).

Tendo em vista as atividades planejadas e desenvolvidas no âmbito do presente estudo, como coletar dados em um campo relativamente novo de pesquisas no País e elaborar análises e reflexões dentro desse plano em proximidade com o público, o recurso de investigação narrativa se transforma em um recurso poderoso de visualização dos diversos aspectos que estão presentes nesse cenário, em conjunto com a triangulação com diversas outras técnicas citadas. Interagir de maneira horizontal com as mulheres envolvidas no projeto, assim como a Etnografia propõe, direcionou a pesquisa para um acesso muito mais humano e sensível no sentido de trocas e conexão com o outro ser relacionado. Os sujeitos são emaranhados de histórias, acontecimentos e sobreposição de fatos decorrentes de suas práticas sociais, gerando a identidade que se transborda em seus processos de comunicação.

“De fato, o impulso para narrar, a tendência humana para representar os acontecimentos da vida sob a forma de uma história, é algo tão universal quanto a própria cultura. Nós podemos encontrar dificuldade para compreender os padrões de comportamento e

pensamento de uma cultura diferente da nossa, mas teremos muito mais facilidade em compreender uma história contada, em penetrar na inteligibilidade de um enredo ou de uma trama, por mais exótico que seja para nós o seu conteúdo” (BARBOSA, 2003, p. 20).

≈ ≈ ≈ ≈ ≈ ≈ ≈ ≈

Longe de entender que tais eixos metodológicos se conflitam, retoma-se a Feyerabend (1977) com a ideia do mapa composto de várias trilhas. Ao propor uma *assemblage* de métodos, trazendo a etnografia com seu peso teórico, contato humano e volume de dados, a pesquisa narrativa convocando o estado permanente de buscas e escutas das jornadas pessoais, e o *Design Research* mediando o processo através de uma materialidade, entende-se que os caminhos se entrecruzam e se complementam na esfera de experiência e produções simbólicas. Assim, esses modos de produção dialetizam-se buscando uma construção moldável sobre uma pesquisa que versa sobre não somente um tema, mas temas que conversam entre si.

Ao fechar esse tópico de exposição, acredita-se ser possível visualizar a moldagem que Bonsiepe (2011) traz como um processo de retroalimentação ao debater a complexidade do design e a necessidade de pesquisa e prática vivas e em convivência profícua. As atividades projetuais suscitam inúmeros questionamentos e isso se torna bastante evidente na abordagem das atividades práticas, que virá daqui a alguns capítulos a seguir. Suas respostas são dependentes da formação de corpos de pesquisas, que gerarão conhecimentos sobre os temas (BONSIEPE, 2011). De acordo com os métodos escolhidos, o que se busca é esse mergulho prático ao lado do desenvolvimento teórico, promovendo encontros e desencontros com as indagações desta pesquisa, vindas de caminhos anteriores na área – e em soma às muitas outras essenciais inquietações surgidas no decorrer do estudo.

Parte-se assim para a descrição das etapas de uma maneira mais fragmentada, nas quais as atividades em cada seção da pesquisa se tornam mais explícitas. É necessário lembrar que a natureza de execução projetual (dos mais diversos campos) é inerentemente inconstante e plural nas idas e vindas, sentido à potência final do projeto e suas saídas. Logo, apesar da apresentação linear aqui trazida, movimentos de iteração foram frequentes durante este longo processo.

2.5. VISITANDO AS ETAPAS DA PESQUISA

Nesta seção, serão expostos os passos desta pesquisa. Para uma visualização mais confortável do processo, serão exibidas as ações em uma ordem cronológica e o caminho traçado no plano ideal de andamento do estudo. Porém, no cenário real, conforme já fora dito, entender esse processo significou aceitar que nem todas as atividades se mantiveram alocadas perfeitamente em tal espaço de execução cronológico, e algumas narrativas em meio às descrições objetivas trazem observações nesse sentido. Os achados e as imprevisibilidades podem perturbar negativa e positivamente o cronograma, o que define a necessidade frequente de reestruturações do cenário em prol da continuidade do processo de pesquisa. Ainda sobre essa visão relacionada às alterações no planejamento, ao falarem dos princípios da etnografia, Hammersley e Atkinson (1983) chamariam esse tipo de processo dentro da pesquisa de “hipóteses progressistas”: a descoberta dos temas, das indagações e da revisão e melhor delineamento do programa de observação já dentro do contexto, tocando o próprio andamento do estudo.

As fases seguintes, as quais se referem às atividades de formação do grupo e atividades experimentais práticas coletivas –, serão melhor desdobradas em tópico posterior (relativo à base empírica da pesquisa). Aqui, apenas haverá a exposição das práticas centrais empregadas – tidas como macroetapas – em cada eixo de ação, como forma de se realizar uma exploração geral do universo metodológico dessa pesquisa.

• 1ª Macroetapa: Revisão bibliográfica

Uma série de panoramas a respeito da área já eram familiares à pesquisadora devido ao fato desse campo ter sido abordado em estudos prévios. No entanto, introduzir outros fundamentos conceituais na pesquisa demandou a busca por novos constructos teóricos, o que foi desafiador em alguns termos. O recorte a respeito de gênero e tecnologia, buscando-se alguma aderência na área de fabricação digital, convocou a necessidade de pesquisa ampla em fontes secundárias para a composição de um quadro sólido antes de partir para o contato com os grupos focais desta pesquisa. No entanto, não é possível deixar de relatar que os contatos *in loco* (com entidades e pessoas ligadas às áreas de interesse da pesquisa) se iniciaram ainda em meio a esse processo de revisão de materiais de referência da área, ainda mais tendo em mente o fato de que a pesquisa se realinhou em termos de temática.

O desafio citado consistiu na razão de que os materiais a respeito de algumas intersecções são bastantes escassos, como no caso de mulheres ligadas intimamente à deficiência como protagonistas desses processos tecnológicos

– aqui, no caso, como desenvolvedoras de Tecnologia Assistiva. Mesmo o tema ligado às mulheres nesses ambientes, sem conexão com a deficiência, já se trata de algo não muito abordado na literatura da área. Dessa maneira, além dos materiais oriundos de pesquisas formais, como livros e publicações em congressos e periódicos, foram buscadas fontes como reportagens, relatos diretos (como depoimentos acessados em grupos virtuais e em eventos – como simpósios e congressos) e vídeos em meios *online*. Para Lage (2001), esses canais utilizados resultam em realidade na obtenção de fontes primárias, pois residem muito proximamente ou na própria origem da informação, tendo envolvimento direto nas situações das narrativas expostas - quando recolhidas tais informações de fontes seguras.

Em adição, a leitura e a busca pela consolidação de um corpo teórico vêm a colaborar com outros processos de construção da pesquisa, como a exemplo da maior precisão da formulação de perguntas relevantes sobre o campo, respondendo melhor às necessidades da sociedade (SAUR-AMARAL, 2010). Posso dizer que esse refinamento e amadurecimento das indagações, tocando o próprio escopo da pesquisa, certamente foi um dos frutos dessa etapa em conjugação com o contato com as pessoas ligadas ao tema. Assim, encontraram-se os espaços em branco, fazendo dessa característica um bônus a pensar em suas infinitas possibilidades de preenchimento. Assim foram localizadas que certas temáticas de interesse da pesquisa ainda são pouquíssimo abordadas, chamando a atenção para que então fosse feita uma tentativa de construção colaborativa e interpretativa sobre essas lacunas, através de uma polifonia de vozes de presença marcante na pesquisa. Para a sistematização dessa etapa bibliográfica, foi utilizado o *software* gerenciador de referências *Mendeley*.

• 2ª Macroetapa: Visitas aos locais de interesse

A partir do segundo semestre de pesquisa, foram iniciadas as visitas *in loco*. Primeiramente, os objetivos da pesquisa eram levemente diferentes do que o que trabalho veio a se tornar (nada de inédito nos processos de pesquisa). Buscava-se um público com deficiência físico-motora (ou múltiplas deficiências que incluíssem a físico-motora) sem recorte de gênero, o que levou ao planejamento de visitas a uma série de instituições com foco em reabilitação e atividades culturais sem esta busca genderizada¹⁰ específica. A taxa de retorno à pesquisa não foi alta, porém suficiente aos objetivos iniciais traçados pelo projeto. Entre os inúmeros contatos realizados, cinco instituições retornaram positivamente com relação à possibilidade de contato com a pesquisadora e assim foram visitadas em um horizonte de aproximadamente um ano e meio. Adicionaram-

¹⁰ Termo bastante utilizado na literatura da área e derivado de *gender*, gênero em inglês. Significa trazer a ideia de uma perspectiva do objeto através do gênero.

se os locais que interessavam para o lado experimental/tecnológico da pesquisa, como espaços conhecidos como *makers* e *Fab Labs*. Uma dessas instituições na área de deficiência, a instituição A, viria a se tornar uma parceira e um dos ambientes de assiduidade do estudo, fazendo com que houvesse a minha participação em encontros da organização por quase dois anos. A presença nos encontros acontecia aproximadamente de uma a duas vezes por mês. Já para as atividades experimentais, foram escolhidos os laboratórios da Rede Fab Lab Livre SP. Ao total, foram visitados 12 espaços relacionados à área de fabricação digital (entre as unidades da rede supracitada e laboratórios externos) e 5 instituições de atuação na área de deficiência múltipla. Foram 29 as pessoas entrevistadas no decorrer desses percursos.

Previamente foi elaborado o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), disponível no Anexo 1 (Página 412). O TCLE foi entregue a todos os participantes do estudo, não importando seu prazo de permanência na pesquisa, se por apenas um encontro ou até o final das atividades. Tal documento foi demandado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Plataforma Brasil, anexado aos envios exigidos para o momento de apreciação da pesquisa por esse órgão. A pesquisa foi aprovada e registrada sob o protocolo de número CAAE 70080217.0.0000.5504.

• 3ª Macroetapa: Seleção do grupo de participantes

Após o refinamento do escopo da pesquisa, foi percebido que a instituição A trabalhava com o público de maior interesse às perguntas da investigação. Dentro dela, posteriormente ao primeiro encontro com o grupo no qual ocorreram dinâmicas coletivas de criação de vínculos e rodas de conversa, foram distribuídos formulários contendo dez perguntas a respeito das necessidades amplas (materiais, estéticas, econômicas e afins) sobre as tecnologias assistivas utilizadas por essas mães – ou seja, a respeito das possibilidades, necessidades e utilizações desses aparatos (Anexo 2). Ainda nesse documento, havia uma pequena explicação sobre as intenções desta pesquisa, de seus recortes e da apresentação das ferramentas da fabricação digital junto aos laboratórios públicos municipais, visando a prática e proposição de soluções através desses suportes.

Dessa forma, foi sinalizado nesse documento a predisposição de parte das mães da instituição em participar da pesquisa como protagonistas-desenvolvedoras de seus processos nos laboratórios, totalizando esse número em sete mulheres e mães. Entretanto, a participação foi firmada em reunião posterior no ambiente de encontro, após a análise individual dos questionários. Dessa forma, as mães foram formalmente convidadas a participar das reuniões de conhecimento, capacitação e produção de objetos nos laboratórios de fabricação

digital da cidade de São Paulo, ou seja, na Rede Fab Lab Livre SP. Um grupo foi formado no *Whatsapp* visando facilitar a comunicação com o coletivo.

Em concomitância, ocorriam trocas de *e-mails* e encontros com a equipe da rede *Fab Lab* Livre SP, visando o agendamento dessas reuniões com as mães da ONG. Majoritariamente esse processo se viabilizou através do contato com a coordenação da unidade da rede localizada na Galeria Olido, localizada na porção central da cidade de São Paulo, a qual tem relativo fácil acesso devido à presença de múltiplas linhas de ônibus e uma estação de metrô na região. Dessa maneira, foram fixadas as datas para o início das atividades, sendo inicialmente planejada a realização de um ciclo completo de seis encontros ainda no ano de 2018, mas depois reajustado para ter seu início em 2018 e sua conclusão no começo de 2019.

• 4ª Macroetapa: Seleção das ferramentas de abordagem nas oficinas

Para dar suporte a essa etapa de natureza mais técnica, elencaram-se instrumentos e métodos visando a estruturação da fase propositiva da pesquisa. Significa aqui que ferramentas de design foram escolhidas para a aplicação em dinâmicas coletivas com a comunidade envolvida nesta pesquisa, focando o processo de desenvolvimento de produtos (PDP) através delas próprias. Métodos contendo sugestões metodológicas do *British Design Council* (2019), uma instituição britânica voltada ao desenvolvimento da área de design com colaborações metodológicas relevantes e recentes na área, foram utilizados como bases das etapas empíricas. O *Double Diamond* (Figura 1) é o modelo desenvolvido pelo *British Design Council* a partir de uma proposta concebida dos anos 1990, o qual mais se aproxima de uma ideia geral das necessidades práticas deste trabalho, sempre prevendo trocas e adequações constantes junto ao coletivo de participantes da pesquisa.

A partir de divergências e convergências no ciclo de vida de um projeto, busca-se desenvolver ideias e descrever o processo criativo de design presente nesse caminho (Figura 1). Esse paradigma é basicamente dividido em quatro setores, sendo eles os seguintes: descoberta, definição, desenvolvimento e entrega. Em cada etapa há a recomendação de uso de ferramentas específicas que mergulhem ao encontro dos achados esperados em cada fase (DESIGN COUNCIL, 2019). Explora-se assim esses espaços, ora de divergência, ora de convergência, propiciando um movimento iterativo dentro do processo – buscando mitigar e transpor a histórica limitação dos modelos conservadores (e ainda bastante referenciados, a exemplo do modelo de Munari [2008]), os quais assumem um postura bastante racionalista de progressão linear do andamento dos projetos (GUSTAFSSON, 2019).

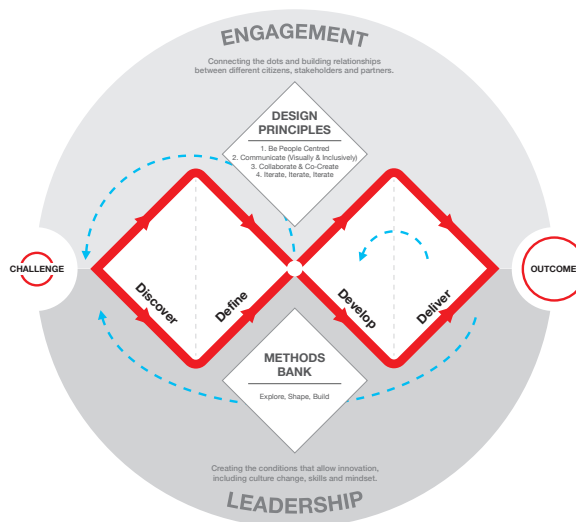


Figura 1. Representação gráfica do modelo *Double Diamond*. Fonte: *British Design Council* (2019).

Assim, é aqui que o formato oferecido pela metodologia de *Design Research* conversa com estas aplicações, ao entender que nessa etapa a figura da pesquisadora em campo é um componente ativo e atravessado pelas questões todas do grupo. Tendo em vista esse anteparo teórico-prático ao lado de vivências com o público-protagonista e na área de fabricação digital, que colaboraram com a percepção acerca de melhores práticas passíveis de experimentação, foram propostas atividades de aproximação aos processos de desenvolvimento de produtos com as mães, a serem realizadas após os primeiros encontros. Essas atividades tiveram início a partir do momento em que as mães já haviam alcançado alguma familiaridade com os ambientes de desenvolvimento físico e virtual. Nessa via, foram definidas as etapas para a concepção dos produtos assistivos das mães, caminhando das ideias em aberto à proposição específica e materialização das soluções, em conjunto com as próprias tutoras. Foram assim divididas em quatro macro-fases gerais, definidas por processos de prospecção, definição, desenvolvimento e finalização do ciclo.

Dessa forma, aqui se exibem as ferramentas utilizadas nessas atividades. Nas fases de prospecção, houve o uso de entrevistas, aplicação de questionários semi-estruturados e rodas de conversa, além das vivências com os grupos em momentos extra-laboratório que culminaram em observações e interações espontâneas. Houve também a formação de grupos de *Whatsapp* para discussões e trocas posteriores como instrumentos primários e fundamentais ao final para esse processo. Na fase posterior, de definição, ocorreram as sessões generativas e as ativas trocas de ideias entre o grupo com o essencial auxílio da equipe técnica dos laboratórios.

Nas etapas de desenvolvimento, a pesquisadora elaborou diários de bordo,

que podem ser também chamadas de cadernetas de campo (Figura 2), nas quais mapeava e coletava observações provenientes dos momentos presenciais e das trocas por redes sociais, as quais eram consideravelmente ativas. Os momentos de escuta ativa dos envolvidos aconteceram não somente nessa fase. Eram canais disponibilizados durante todo o processo (através de trocas de mensagens), muito úteis à criação de estruturas de confiança entre os participantes e captação de toda subjetividade inclusa nesses ciclos. A prototipagem do tipo *lo-fi* (de baixa fidelidade) foi aqui empregada como uma técnica de materialização das ideias e visualização dos primeiros conceitos desenvolvidos pelas integrantes do grupo. Para a etapa de finalização, foram realizadas as atividades de produção dos modelos finais, prevendo a necessidade de redesenho e novas produções, sendo esse o caminho percorrido. Nessa porção final, rodadas de testes e ações visando a validação dos produtos (com aplicação de protocolos), junto à pesquisadora, foram projetadas.

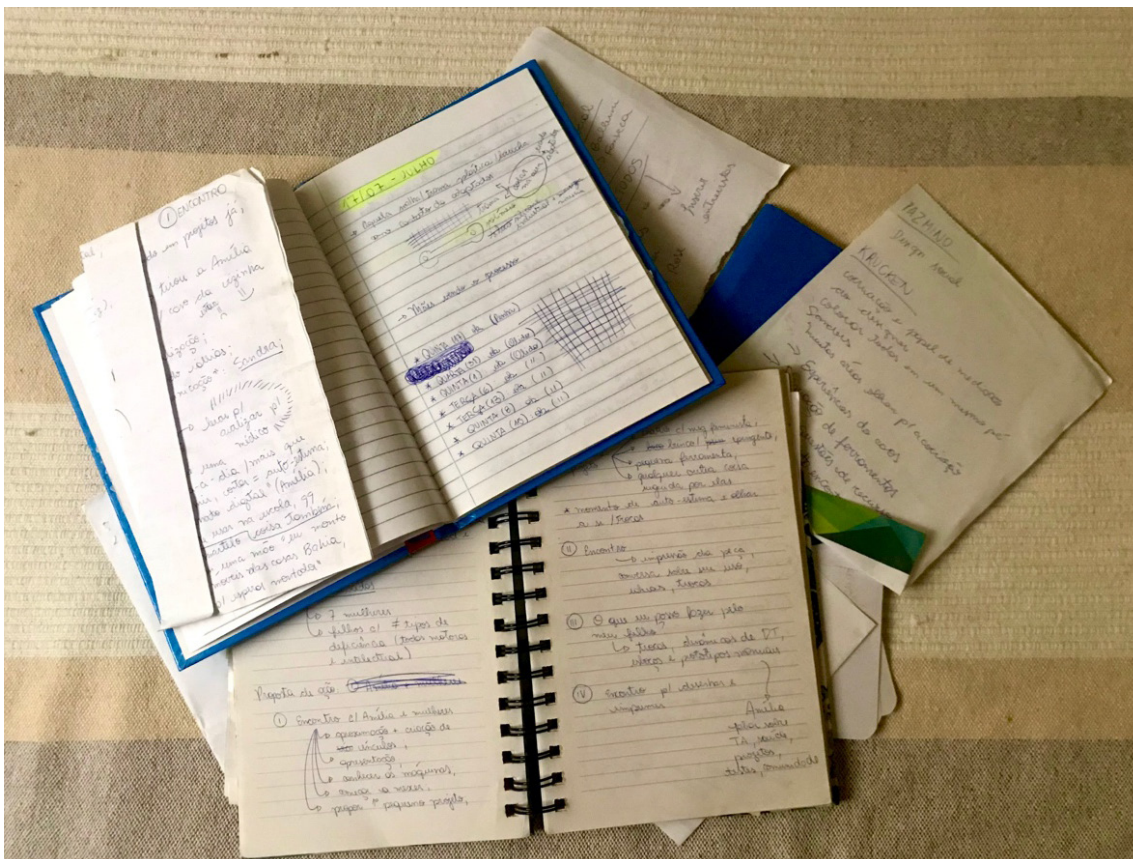


Figura 2. Diários de bordo e inúmeros registros. Fonte: Autora.

• 5ª Macroetapa: Início das atividades experimentais e acompanhamento do grupo participante

As atividades focadas nos procedimentos práticos dentro do ambiente

de desenvolvimento de produtos tiveram seu início no mês de novembro de 2018, quando quatro participantes confirmaram a presença nos dois primeiros encontros. Essas atividades inicialmente ocorreram no já citado *Fab Lab* da Galeria Olido, sendo depois realocadas na unidade da rede localizada no bairro da Penha, zona leste de São Paulo. O grupo foi acompanhado pela pesquisadora nessas atividades presenciais e também através de trocas de informações e suporte via grupo virtual no *Whatsapp*. No meio desse período, ainda aconteceu uma atividade na qual o *Fab Lab* se deslocou até um dos locais de atividades do grupo de mulheres onde a ONG realiza atividades com as mães e crianças, na zona leste de São Paulo.

Tais práticas foram programadas inicialmente para ocorrerem em um ritmo semanal, resultado de um consenso gerado entre as mães e a pesquisadora. Ajustar-se-iam os horários e dias dos encontros conforme as datas possíveis das envolvidas e do laboratório. Porém, com a maior proximidade do grupo e, por consequência, com o aumento do entendimento a respeito de suas necessidades (bem como das instâncias burocráticas que atravessariam o processo), a frequência de encontros foi reajustada para a periodicidade quinzenal e mensal, a depender da agenda do grupo no período. Dessa forma, os encontros se iniciaram na data acima citada, em novembro de 2018, prosseguindo até o mês de setembro de 2019. Também houve constante contato com membros da *Rede Fab Lab Livre SP*, entre técnicas e técnicos locais e figuras de coordenação, buscando alinhar as atividades e obter informações complementares à pesquisa neste período.

• 6ª Macroetapa: Entrega do relatório de qualificação

Aqui, após todas as atividades anteriores empregadas, esses resultados parciais, que incluem a catalogação de dados e a geração das primeiras reflexões sobre as perguntas propostas, transformaram-se em um texto ordenado para a entrega do relatório final de qualificação à banca. Atenho-me a uma consideração ligada à técnica de pesquisa narrativa, a qual versa sobre a variedade imensa de possibilidades de transcrição dos textos de campo em textos de pesquisa e suas diversas tipologias – e também com estreita conexão às premissas etnográficas. Por muitos momentos que antecedem o fechamento da pesquisa são gerados textos chamados de provisórios, com caráter de transição entre o acesso à informação no campo e a negociação com seu emissor (visando o refinamento das interpretações preliminares) (CLANDININ; CONNELLY, 2011). Assim, boa parte dos textos entregues no primeiro momento se situavam nesse local imaginário do intermediário, sendo fruto das primeiras abordagens, percepções, trocas e inquietações da pesquisadora em contato com a comunidade da pesquisa, mas já contendo reflexões, *insights* e resultados preliminares.

• 7ª Macroetapa: Realização de etapa sanduíche

Houve a realização de uma etapa de seis meses de estudos na Universidade de Lisboa, em Portugal, na Faculdade de Belas-Artes (FBAUL), na qual foi possível acompanhar disciplinas e projetos conectados à área de fabricação digital. Durante a estada, ainda foi possível realizar uma visualização do chamado cenário *Maker* do país. Durante essa fase, foi planejada a realização de um experimento de curta duração no laboratório da universidade receptora, com base nas experiências conduzidas no Brasil. Essa proposta não se consolidou devido às instâncias burocráticas das instituições contatadas e da falta de retorno de outros locais. Porém, o contato com novas disciplinas, a participação em projetos na universidade e a incursão em distintos cenários foram experiências transformadoras e essenciais para esse caminho de formação em pesquisa. Ainda, foi iniciada uma pesquisa de desenvolvimento de próteses lúdicas impressas ao público infantil dentro do *Projectlab* da FBAUL, com o apoio do *ITI-Larsys*. O projeto culminou em uma premiação em um importante congresso da área de interação humano-computador, o *15th ACM International Conference on Tangible, Embedded and Embodied Interaction* (TEI'21). Pretende-se que o mesmo seja desenvolvido em uma instância de pós-doutorado.

• 8ª Macroetapa: Reordenação da pesquisa e trocas *online* com o grupo e demais relacionados às atividades

O momento de retorno da etapa estrangeira coincidiria aproximadamente com a volta das atividades da instituição A. Seria um período ideal para a retomada das atividades experimentais com as mães, incorporando ideias novas trazidas e se voltando a um segundo ciclo de atividades com as mães já participantes e com mães que haviam demonstrado interesse anteriormente. No entanto nessa época a pandemia do novo Coronavírus chegava com força ao território nacional, fazendo com que houvesse uma brusca interrupção de todo tipo de atividade presencial de pesquisa. Buscando minimizar o impacto dessa situação, foi trabalhada a ideia de se debruçar sobre os dados já obtidos até o momento, afortunadamente, de grande volume e potencial de análise. Para além desta atividade, foi fundamental ao momento a utilização do espaço virtual. Adequando-se às possibilidades das participantes (de disponibilidade de tempo e recursos de acesso às redes). Foi realizado o contato através de ferramentas de trocas de mensagens instantâneas com as mães, procurando assim gerar um intercâmbio de informações pertinentes e complementares a respeito das atividades empreendidas nos ambientes *Fab Lab*. Buscou-se trabalhar com

recursos das memórias e narrativas pessoais nessas imersões, acionando lugares afetivos e práticos contatados durante a jornada. Neste momento também houve o contato com as equipes da rede e com outros espaços visitados, também com a intenção de se localizarem informações adicionais à pesquisa.

• 9ª Macroetapa: Organização dos dados obtidos e inicial redação das análises

De maneira tangível, esses dados foram extraídos sob a forma de depoimentos, gravação de áudios, observações e registros fotográficos, através da abordagem das diversas técnicas aqui já explicitadas. Foram criadas planilhas com tabulamento de dados, pastas com arquivos fotográficos, textos preliminares, *insights* e documentos contendo áudio-transcrições das entrevistas e gravações das atividades ocorridas no Brasil e durante o processo de sanduíche em Portugal. Tais gravações totalizaram em aproximadamente 20 horas de material entre áudios (captados em um gravador Sony PX470, bem como através do recurso de gravação de áudio do celular da pesquisadora) e vídeos (capturados em uma câmera Canon DSRL, modelo t5i). Nesse momento também foram enviados os primeiros resultados da pesquisa a congressos da área de design, tendo boa recepção por parte dos avaliadores dos eventos.

• 10ª Macroetapa: Construção das reflexões e críticas acerca do processo de pesquisa

A partir da organização do material obtido, revisão de textos e acolhimento de sugestões da banca e dos processos de orientação, houve o início do processo de construção crítica visando tecer relações e reflexões contribuintes aos temas abordados pela pesquisa – talvez uma das etapas mais densas (e solitárias) de uma pesquisa. Basicamente, o foco desses processos se fortaleceu sobre os seguintes tópicos: mulheres em espaços de criação de tecnologia e suas inscrições interseccionais, além do papel social e tecnológico desses espaços do tipo *Fab Lab* do modelo abordado. Esses meses foram dedicados então às atividades de elaboração de escrita, sendo ocasionalmente permeados por contatos com os participantes do estudo, visando o enriquecimento dos panoramas analíticos.

• 11ª Macroetapa: Redação e entrega do texto de defesa

Após a realização da etapa de redação das análises e processos reflexivos sobre toda a pesquisa desempenhada, o texto foi adequado às perspectivas formais necessárias à defesa. Nesse momento, foram contatados os membros da banca, dando prosseguimento aos procedimentos necessários para o agendamento da

banca de defesa, a ser realizada no segundo trimestre de 2021. Aqui ao final é exibida uma *timeline* resumitiva dos processos contidos nessa pesquisa (Figura 3):



Figura 3. *Timeline* resumida da pesquisa. Fonte: Autora.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Este capítulo é voltado ao aporte teórico da pesquisa. Dessa forma, aqui busca-se situar os aspectos históricos, políticos e sociotécnicos a respeito dos temas abordados. A partir da complexidade do campo projetual no qual o Design se insere, o qual interrelaciona uma diversidade de interpretações e conhecimentos rumo ao domínio da efetividade sociocultural (BONSIEPE, 2015), há uma interdisciplinaridade a ser aqui explorada, com a intenção de se movimentar ao encontro dessas premissas.

A deficiência e as tecnologias correlatas, seus olhares sobre o gênero, a formação cultural e de aspectos do conhecimento, a mulher perante os campos tecnológicos e a entrada nestes locais voltados à fabricação digital são os eixos explorados. Com isto, busca-se criar uma composição de cenários voltada às posteriores etapas de construção de pensamentos sobre as atividades realizadas durante esta pesquisa. Uma mirada sobre estas questões se torna essencial para as análises e reflexões projetadas a partir das experiências e vivências práticas com o grupo protagonista desta pesquisa. De forma sucinta, a Figura 4 traz uma representação gráfica das possíveis interações entre essas pautas abordadas:

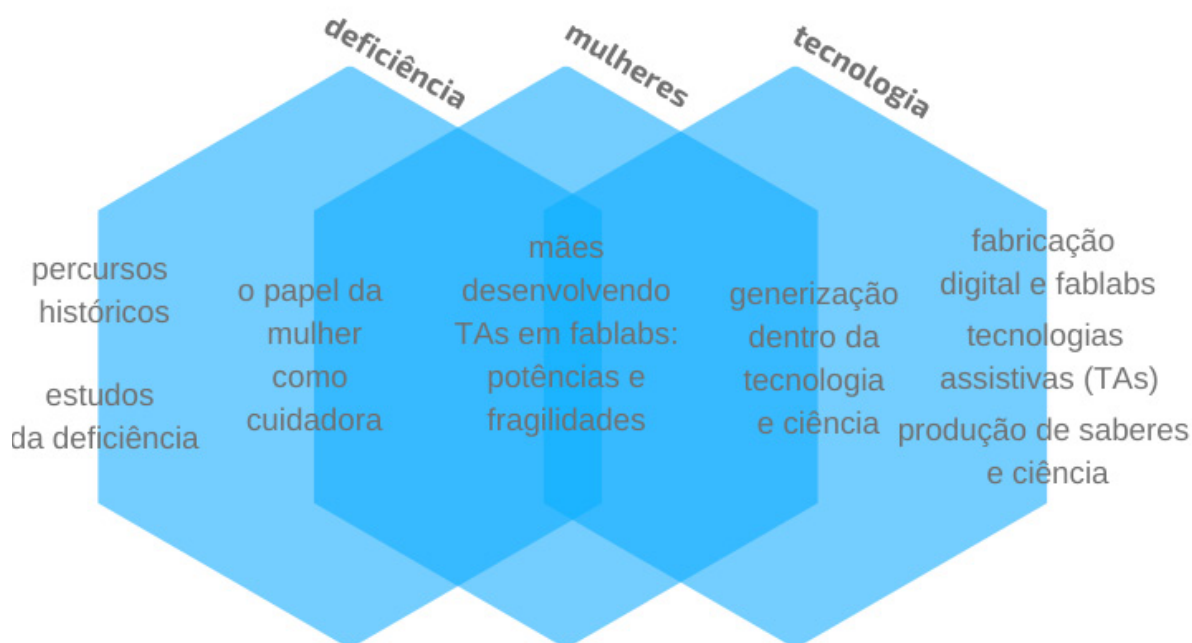


Figura 4. Interpretação gráfica das temáticas exploradas pela pesquisa. Fonte: Autora.

3.1. NOÇÕES SOBRE O MUNDO DA DEFICIÊNCIA

Apesar do público-protagonista desta pesquisa estar vinculado ao campo de deficiência físico-motora, optou-se por não somente se ater a este segmento da população nas abordagens para o estabelecimento de uma jornada histórica através da amplitude do tema. Entendendo que isso não prejudica a exposição do conteúdo necessário à pesquisa, essa posição se deve ao fato de gerar mais interlocuções e proporcionar maior visibilidade a uma história que é ampla e multifacetada, porém constantemente apagada de muitos âmbitos de expressão.

Durante o constante processo de construção dessa pesquisa, entendeu-se que a tese se deslocou com maior ênfase para o eixo das mães das crianças com deficiência, uma vez que uma série de eventos impediu uma participação mais intensa de seus filhos nas atividades. Cabe aqui dizer que Amélia de Sousa¹¹ foi essencial às inspirações e definições dos contornos dessa jornada. Ainda, é válido trazer que expor um recorte conectado ao ciclo histórico e questões políticas sobre o tema tende a ressaltar a essencialidade de cada processo travado em prol de conquistas de direitos e reparações, entendendo ainda os movimentos atuais como extensões desses ciclos. Dado todo esse cenário, optou-se por manter no estudo essa seção com sua profundidade original, compreendendo a conexão, a relevância e a inerência contidas nos temas em aderência com a temática de estudo.

Dessa forma, em um primeiro momento são expostos os dados numéricos relacionados à população com deficiência no País, bem como fatos a respeito das figuras relacionadas aos cuidados das pessoas com deficiência. Em seguida, constroem-se os olhares históricos acerca da percepção social e política da deficiência nas sociedades, buscando compreender como esse cenário é um organismo vivo que se molda, ainda que se observe muitas semelhanças com o passado ainda hoje. O terceiro tópico de abordagem se debruça sobre os conhecidos modelos médico e social da deficiência, e suas interferências nesse processo de compreensão desse público. Ao final, é trazida a contribuição da teoria feminista aos estudos da deficiência e seus importantes olhares adicionados, colocando à tona do debate, por exemplo, as figuras essenciais a certos públicos com deficiência que são as cuidadoras.

11 Amélia de Sousa é uma mulher desenvolvedora de produtos que faz uso das tecnologias de fabricação digital na *Rede Fablab Livre SP* para a materialização de suas ideias. Amélia desenvolve tecnologias assistivas não somente voltados a sua deficiência, mas também aos amigos e colegas de sua comunidade (além de outros tipos de produtos). Seu perfil e suas importantes colaborações ao processo dessa pesquisa serão trazidos nas seções posteriores.

3.1.2. NÚMEROS NO BRASIL, CUIDADORAS E DEFICIÊNCIA

O Brasil é um país sem fim, gigantesco, uma nação com porte continental – em nosso país, por exemplo, caberiam 92 territórios de Portugal. Assim, seus números sobre a deficiência também não fogem a essas proporções. São quase 46 milhões de pessoas declaradas com alguma deficiência, segundo o último Censo do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, realizado no ano de 2010. Isso representa cerca de 23,91% da população (IBGE, 2012)¹².

Segundo dados da OMS, no planeta são cerca de um bilhão de pessoas que convivem com formas de deficiência (OMS, 2012) . No País, dentro destas expressivas 45.606.048 de pessoas com deficiência que formam estes quase um quarto da população, 57,2% têm algum tipo de deficiência visual; 22,1% possuem deficiência física; 15,4% deficiência auditiva; e 5,3% deficiência intelectual. Deste total, 8,3% da população apresenta uma deficiência severa de alguns dos tipos ou mais de uma delas em grau severo.

Essa forma de severidade acomete populações com mais idade (45,8% estão na faixa de 65 anos ou mais). No entanto, frisa-se que não há idade para a deficiência, sendo que algumas pessoas já nascem com algum tipo dela, considerada essa situação como deficiência congênita¹³. Outras a adquirem no decorrer da vida, através de doenças e traumas por diversos motivos, como violência e acidentes (IBGE, 2012).

Um dos grandes marcadores com relação ao cenário das pessoas com deficiência no país é a questão da falta de dados mais detalhados. Ainda assim, o último censo nacional registra que cerca de 3,5 milhões de crianças (até 14 anos) estão presentes nesse quadro (IBGE, 2012). No entanto, um número que abarque a população adolescente (entre 14 e 17 anos) não foi localizado nos registros oficiais do último censo.

Também não há dados oficiais com relação ao número de indivíduos que exercem a função de cuidador de pessoas com deficiência, formal ou de forma familiar, apesar do assunto ter tomado recentemente um maior espaço da agenda pública¹⁴ (BRASIL, 2019). Na falta de uma perspectiva nacional, foram abordadas

12 São apontadas ressalvas sobre as técnicas que amparam a pesquisa do IBGE nessa seara. Entre as características que levantam dúvidas sobre o grau de confiabilidade deste levantamento está o crítico método de autodeclaração como um dos quesitos para se obterem os números de pessoas com deficiência (MELETTI; BUENO, 2011).

13 Trata-se da ocasião quando a deficiência se manifesta desde a nascença.

14 No ano de 2019, o Instituto *DataSenado* promoveu um estudo buscando entender a qualidade de vida de cuidadores de pessoas com deficiência e idosos no Brasil. A ação faz parte de uma série de atividades voltadas à idealização de uma Política Nacional de Cuidado, a ser implementada futuramente, visando inserir as pessoas que exercem essa função no país dentro das iniciativas do poder público (BRASIL, 2019).

pesquisas que situam suas coletas de dados em perímetros regionais do país. Esses estudos mostram que a maior parte das pessoas presentes nessas tarefas são mulheres, mães ou esposas das pessoas com deficiência, de profissão do lar, com idade média de 40 a 60 e anos e com o ensino fundamental (CÂMARA; ET AL., 2016; FRANZOLIN; BRAGA; OLIVEIRA, 2013) .

Ainda dentro dos números, encontra-se que a maioria desta população com deficiência vive em regiões urbanas e que a incidência de deficiência na população é maior nas regiões Nordeste e Norte do país (IBGE, 2012). Assim, a reverberação de deficitários índices educacionais e socioeconômicos segue sentido a estes dados: todos estes níveis de expressão têm suas aparições amplificadas nestes estados, que possuem os menores PIB's do país, em especial quando se toca na parcela de pessoas com deficiência (IBGE, 2012).

3.1.2. UMA LONGA JORNADA: TRAJETÓRIAS HISTÓRICAS E POLÍTICAS

Falar de maneira objetiva em um texto científico sobre o que é a deficiência é uma questão nada fácil de ser respondida de bate-pronto, muito menos por uma pessoa sem deficiência. E mesmo em uma conversa informal também seria difícil de se trazer uma resposta uníssona e rápida, pois o conceito de deficiência é complexo por si só, fluido e subjetivo, individual ao entendimento das pessoas com lugar de fala¹⁵ no assunto. Para o início da abordagem, trazemos a antropóloga Débora Diniz (2003) com suas interpretações a respeito do que é a deficiência:

“Deve-se entender deficiência como um conceito amplo e relacional. É deficiência toda e qualquer forma de desvantagem resultante da relação do corpo com lesões e a sociedade. Lesão, por sua vez, engloba doenças crônicas, desvios ou traumas que, na relação com o meio ambiente, implica em restrições de habilidades consideradas comuns às pessoas com mesma idade e sexo em cada sociedade.

15 Lugar de fala é um conceito associado à teoria de inúmeros autores, a exemplo de Michel Foucault. No Brasil, ele se popularizou com a filósofa Djamila Ribeiro (2017), a qual traz que o lugar de fala é significado por falar do lugar onde se pertence – o posicionamento da própria pessoa representada pela questão de opressão em jogo, a qual é vítima de preconceitos por sua condição, condicionando o lugar que ela ocupa na sociedade (como fruto das repressões e privilégios de outros grupos). O conceito, atualmente popularizado e até mesmo descontextualizado em momentos, emerge da atmosfera de debates de movimentos feministas, LGBT's e negros, sendo aplicável para outras parcelas que busquem a visibilidade dentro das narrativas contemporâneas, como as pessoas com deficiência. Segundo Tiburi (2018), ele é “fundamental para expressar a singularidade e o direito de existir” (TIBURI, 2018, p. 115), sendo necessária à existência de um aspecto democrático na fala e com forte comprometimento com o diálogo, evitando que o processo de comunicação ganhe relevos autoritários (TIBURI, 2018).

Lembro que deficiência é um conceito aplicado a situações de saúde e doença e, em alguma medida, é relativo às sociedades onde as pessoas deficientes vivem” (DINIZ, 2003, p. 01)

Sua conceituação antecipa os constructos que serão discutidos mais à frente, que fazem parte dos chamados modelos da deficiência. Nesse momento, cabe dizer que esse território de intenso debate merece uma vista cuidadosa, trazendo à tona as diversas camadas de sentido sobre a deficiência – entendendo aqui que estes parágrafos não pretendem esgotar a quase infinita extensão do assunto¹⁶. Logo, será buscado refazer este caminho a partir de uma compreensão histórica e longínqua, que primeiramente paira ares místicos e ritualísticos sobre o tema, até a lenta desconstrução do entendimento da deficiência, vindo ao encontro dos dias atuais. Lembra-se que diferentes autores utilizam termos e marcos distintos para situar as fases da deficiência no espaço-tempo e aqui abarcaremos apenas alguns dos diversos conceitos existentes. No tópico a seguir será tocado no assunto dos modelos mais conhecidos abordados dentro dos *Disability Studies*¹⁷: o modelo médico e o modelo social.

Inicia-se lá atrás, em um local onde existem poucas evidências materiais sobre o tema nos dias de hoje. Não são numerosos os registros históricos que remontam às pessoas com deficiência em períodos históricos mais antigos (BRADDOCK; PARISH, 2001; PESSOTI, 1984) – apesar de se entender que essa é uma questão humana desde que existimos (e de outros seres vivos, igualmente). Documentos da antiguidade, como papiros egípcios, são algumas das distantes fontes de evidência que trazem descrições sobre as pessoas com deficiência nestes tempos mais remotos. Resistem até hoje obras antigas que retratam músicos e deuses anões dentro das manifestações artísticas desse período do Egito Antigo (Figura 5). No entanto, sabe-se que práticas relativas ao extermínio dessas pessoas em sociedade antigas, como na espartana e na romana, eram situações legitimadas. No primeiro caso, por exemplo, por haver a presença de um imaginário ligado à cultura do ideal físico e da força nessa pólis grega, e no segundo, comumente relacionado aos rituais de sacrifício e em

16 Para saber mais sobre a imensidão da questão da deficiência, recomenda-se o livro *Handbook of Disability Studies* (2000). É uma produção inglesa que traz uma vasta coletânea de textos ligados à temática da deficiência, as quais abordam diversos eixos ligados a este cenário (questões históricas, sociais, políticas, econômicas, entre outros). Ver mais em: ALBRECHT, G. L.; SEELMAN K. D.; BURY, M. (ed). *Handbook of Disability Studies*. London: Sage; 2001. 865 p. Possui versão *online* (PDF aberto), disponibilizada pela *Masaryk University*, em inglês. Abordando a literatura nacional, a tese da pesquisadora Ana Maria Morales Crespo (2009) também é indicada para o tema. Seu estudo é intitulado da seguinte forma: “Da invisibilidade à construção da própria cidadania Os obstáculos, as estratégias e as conquistas do movimento social das pessoas com deficiência no Brasil, através das histórias de vida de seus líderes”. Esta pesquisa também está disponível gratuitamente no banco *online* de publicações da USP.

17 *Disability Studies* é um campo de estudos multidisciplinares focados nas questões da deficiência, a ser tratado em seguida.

apelo por demandas urgentes (PESSOTI, 1984). Mudaram-se as práticas, mas tal entendimento negativo da deficiência persistiria séculos a frente.



Figura 5. ‘Bes’ é uma deidade representada por uma pessoa com nanismo que ainda é um mistério para os pesquisadores e arqueólogos da área. Para os estudiosos, a figura é ligada às noções de proteção e à guerra. Fonte: Sutherland (2016).

Na Idade Média, com a expansão e o fortalecimento do cristianismo, sabidamente a religião passou a ter um viés marcante no cotidiano dos indivíduos, considerando uma visão eurocêntrica da história (como boa parte dos fatos que são resgatados com maior profundidade sobre o tema). Assim, as formações congênitas menos presentes na maioria das pessoas e outros sinais frequentemente eram entendidos pela sociedade cristã como signos da ira divina ou marcas de entidades contrárias ao ideal religioso vigente, mesclando noções teológicas com especulações de cunho metafísico à questão (ARANHA, 2001). No século XV, a Inquisição também enviava à fogueira as pessoas com deficiência, além dos chamados “loucos”, “bruxas” e quaisquer outras pessoas que fugissem dos padrões “normais” à época (WALBER; SILVA, 2006). Claramente o paradoxo dualista era presente nesse campo, uma vez que a mesma instituição que via a deficiência com impregnação de negatividade, por vezes reconhecia um caráter divino em sua presença, como sinais de glória iminente (SILVA; DESSEN, 2001). Aqui também surgiam as primeiras percepções de caridade e necessidade de

ajuda com relação às pessoas com deficiência.

Na coletânea de textos *Handbook of Disability Studies* (BRADDOCK; PARISH, 2001), mostra-se que já no Antigo Testamento¹⁸ existem referências às deficiências como consequências da fúria dos céus. Mas também, um sinal de glória e bom presságio foi sinônimo do nascimento de pessoas com deficiência para outros povos antigos, como os caldeus¹⁹. Historiadores ainda trazem relatos da prática de algumas etnias indígenas da América Latina (como os *Yanomami*) com relação ao neonaticídio²⁰ de crianças com deficiência – não devido às perspectivas espirituais, mas sim relacionado a contextos de extrema complexidade, que merecem ser estudados com profundidade e cautela antes de análises instantâneas²¹ (ALBERT, 2011). Figueira (2008) relata que crenças ritualísticas também estavam ligadas aos processos de eliminação de crianças com deficiência para algumas tribos indígenas. Pesquisadores igualmente apontam que certas comunidades tribais quenianas sinalizavam – e ainda sinalizam – como divinos e preditivos alguns sinais de deficiências nos indivíduos (SILVA, 1987). Este início de abordagem, de certa forma, já elucida a dificuldade de se configurarem modelos, conceitos e generalizações acerca da questão da deficiência na humanidade. Cada contexto significa um universo amplo e complexo e, por curiosidade, aqui é interessante citar que, apesar de falarmos no termo “deficiência” em todos esses contextos anteriores, o conceito só foi desenvolvido nos idos do século XX (SILVERS, 1998).

A pesquisadora e professora da Universidade Federal de Uberlândia, Arlete Miranda (2003), reconhece quatro estágios na percepção da deficiência com relação ao seu atendimento educacional, os quais podem ser descritos de maneira generalista no decorrer dos séculos. O primeiro deles está em grande parte relacionado ao contexto anteriormente citado (dos primórdios até aproximadamente o século XVIII), quando não era preponderante uma compreensão racional a respeito das condições humanas que fugiam dos padrões normativos. Isso ligava essas pessoas frequentemente a uma situação de descaso e abandono e às imagens absurdas e monstruosas a respeito da pessoa com deficiência. Um exemplo acessível desse imaginário é a história retratada no desenho animado *O Corcunda de Notre Dame* (de 1996, mas que também foi tema

18 Trata-se de uma parte importante do livro sagrado do Cristianismo, a Bíblia. O Antigo Testamento tem sua escrita datada entre 450 a.C. e 1000 a.C., de acordo com o calendário cristão.

19 Povos de origem semita, que adentraram e ocuparam a Mesopotâmia entre os anos de 612 e 539 a.C (NETTO, 2009).

20 Neonaticídio tem como significado o assassinato das crianças nas primeiras 24 horas de vida.

21 São existentes estudos de institutos e pesquisadores relacionados à causa indigenista os quais realizam uma vasta e essencial análise desse tipo de situação, com base em uma amplitude de perspectivas, como as sociais, econômicas, biológicas, cosmológicas e emocionais. Dentro desse contexto, vale citar que “a prática do “infanticídio” era sempre para as mães *yanomami* uma escolha extrema, causadora de grande tormento psicológico. Portanto, nada nos permite rotulá-la preguiçosamente como uma simples “regra cultural” – para não dizer “ritual” – e logo condená-la com todo o arsenal de preconceitos com o qual nosso imaginário projetivo assola habitualmente os povos indígenas. Devemos fazer o esforço de entender o contexto social no qual essas mães eram levadas a tal escolha” (ALBERT, 2011, p. 284).

de diversos filmes anteriores), passada em 1482, tirada de uma obra do escritor francês Victor Hugo (publicada em 1831). Ali, o corcunda Quasímodo é objeto de cuidados e caridade por parte de um membro da igreja católica, mas também é fonte de assombros para a população, quando em contato com a sociedade²².

A manutenção desse sistema é chamada por Vera Walber e Rosana Neves da Silva (2006) de “economia da salvação”, na qual se criava uma “gestão da pobreza”. Através desse processo, a condição subalterna se mantém e ganha uma espécie de valor de troca espiritual para os mais abastados, que praticam o assistencialismo enviesados por seus valores cristãos. O aspecto de ocultamento e clausura das pessoas com deficiência converge com a ideia de obsessão com um padrão, baseada em irreais formas definidas e assim, evidenciando uma tentativa de controle dos corpos. Assim, um corpo em rota de fuga dos ideais clássicos e proporcionais, como o do *Homem Vitruviano* (1490) de Leonardo Da Vinci, abalaria os paradigmas de normalidade. Longe de ser uma mentalidade cravada apenas nesse momento da história, tais pensamentos perdurariam até muito depois. Nesse ponto não é difícil de se lembrar que a primeira edição do *Modulor* de Le Corbusier (Figura 6) viria à tona muito tempo depois, nos anos 1950. Assim, a ideia de “perfeição”, de anatomias esculpidas sob medidas matemáticas e proporções divinas com constância balizaram nossas expectativas ao redor de um pretenso ideal dos corpos.

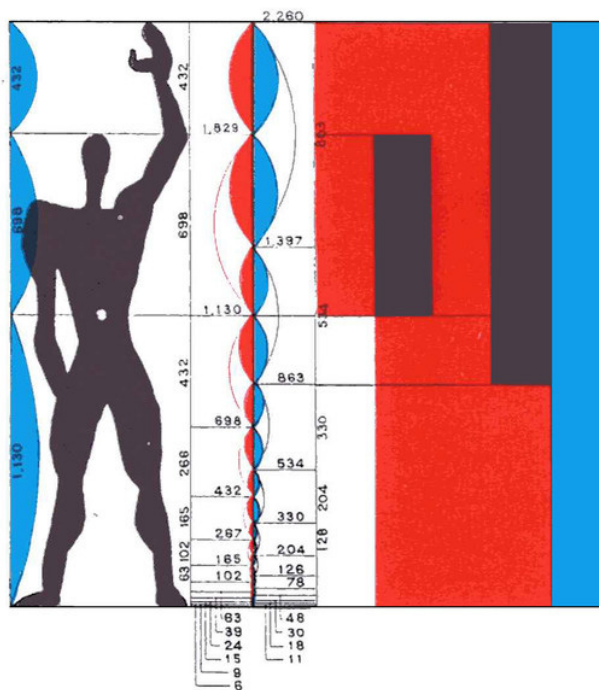


Figura 6. O *Modulor*, um modelo de medidas humanas baseado em homens europeus.

Fonte: ArchDaily (2019).

²² Uma outra sugestão de filmografia sobre esse tema é a obra “O Homem Elefante, de 1980, dirigida por David Lynch.

A partir da Idade Moderna, e com a chegada do século XVII, há o florescer do Iluminismo, estabelecendo uma valorização cada vez maior da razão e da ciência. A ascensão do humanismo e sua busca pelo conhecimento do ser humano também são valores em alta nessa época. Nessa leva, o campo da medicina passou a se desenvolver com uma potência sem precedentes no continente europeu. Aparelhos microscópios foram criados e paradigmas de equidade entre os sexos eram divulgados pela medicina, ligados aos parâmetros sexuais (STRÖMQUIST, 2018) – assim, ondas de avanço começavam a se propagar nesse sentido. Mas nessa época também foram desenvolvidos os primeiros remédios ligados aos chamados distúrbios mentais, dando início à era de medicalização das pessoas com deficiência. A presença da deficiência, então, passou a ser tratada como uma doença passível de cura (ARANHA, 2001). Assim, como consequência de todo esse desenvolvimento científico e mudança de paradigmas, a cura por métodos heterodoxos, como também a atribuição de características místicas às pessoas com deficiência, começaram a entrar em crescente descrença. Lembra-se ainda que foi esse também um século de intensos conflitos dentro do continente europeu, bem como em territórios de invasão europeia ao redor do globo, causando sequelas severas em milhares de pessoas que sobreviviam às batalhas e voltavam aos seus lares.

Todos esses aspectos convergem para um maior entendimento da pessoa com deficiência, mas ao mesmo tempo, também levam ao estabelecimento da fase de institucionalização (MIRANDA, 2003), na qual um caráter marcadamente médico era aplicado aos indivíduos (entre os séculos XVII e XIX). Esse poder da chancela sobre o que seria “normal” e “anormal” agora seria dado pelas mãos de figuras médicas. Naturalizar essas diferenças de maneira bastante contundente e medicalizada persistiria em segmentar e provocar uma lógica de classificação/hierarquização dos indivíduos. Instituições e equipamentos sociais passam, então, a oferecer serviços e acolhidas especializadas (WALBER; SILVA, 2006). Tratamentos tido como desumanos e os conhecidos manicômios também começavam a ganhar contornos a partir desse momento. Dentro desta percepção de atenção médica às pessoas com deficiência, são vários os autores da área que vão demarcar tal caracterização como o despertar de um modelo dentro dos *Disability Studies* - o modelo médico (a ser abordado no próximo tópico). Este entendimento vai ao encontro do pensamento do educador Paulo Freire (FREIRE, 2018), que se tornaria uma referência para diversos momentos dessa pesquisa. Conversa-se com o pensador brasileiro em relação aos aspectos de alienação nos processos de sistematização dos saberes: ao aplicar-se perspectivas focalistas de ação, desintegramos as forças e imobilizamo-nos. Ou seja, há o predomínio de uma visão iluminista da ciência, pouco integradora e sistêmica. Assim, esse período

de assistencialização e institucionalização cria esses espaços de cerceamento e invisibilidade, desmantelando qualquer capacidade de mobilização entre as partes. A única noção aplicada às pessoas com deficiência era essa de caráter curativo, sem a promoção de diálogos com outros conhecimentos.

Ao desassociar a deficiência de parâmetros místicos, a busca nesse período era focada na reabilitação e cura, no retorno à “normalidade” individual. Dessa maneira, múltiplas instituições e associações alinhadas às práticas assistencialistas emergem, fechando as pessoas com deficiência em seu interior e atribuindo às mesmas noções patologizadas. Soma-se a isso o fato de que as revoluções burguesas destes séculos levantam a atenção para a divisão social do trabalho. Nisto há certa visão de ineficiência da pessoa com deficiência como força de trabalho regular e remunerada no sistema capitalista, em termos de produtividade – tendo em vista a ressalva de que o trabalho forçado também não era nada incomum nos contextos de confinamento e “tratamento” dessas pessoas (WALBER; SILVA, 2006). Tal quadro fortaleceu modelos sociais de exclusão do corpo e mente não-normativos (ARANHA, 1995), cujas reminiscências reverberam até os dias atuais.

O próximo capítulo da história se situa aproximadamente entre os séculos XIX e meados do XX. Dentro de um raciocínio de deslocamento da percepção das pessoas com deficiência de “coisas” para pessoas, sujeitos (PESSOTI, 1984), há o início de outra etapa de exclusão no tratamento das pessoas com deficiência. A maneira de se escolarizar essa parcela populacional também seria uma consequência do sistema de valores em fortalecimento à época, vinda da terceira fase do modo de produção capitalista (capitalismo financeiro), segundo a pesquisadora e psicóloga Maria Salete Aranha (1995). A ideia da manutenção da marginalização de uma parcela populacional persiste, sendo oriunda de natureza sócio-política-educacional, pois a experiência da vida em sociedade e visibilidade ainda é bastante afastada dessas pessoas. A integração social não era uma premissa proposta por tais ações e o ensino da pessoa com deficiência ainda se embasava em classes segregadas. Assim, a educação da pessoa com deficiência ainda era tratada como uma atividade à parte no processo de ensino, distanciada do ensino regular e da vivência com as comunidades externas.

É nessa época que o poder público começa a se responsabilizar pela atenção às pessoas com deficiência – antes responsabilidade das instituições religiosas e associações civis. Nos Estados Unidos e na Europa surgem centros de assistência e recolocação social de esfera governamental focados nas pessoas com sequelas de conflitos. Em 1861, o estado americano decretava medidas de apoio aos marinheiros e fuzileiros com limitações físicas adquiridas em decorrência de suas atividades (PEREIRA; SARAIVA, 2017). Com inspiração nos modelos estrangeiros, no Brasil são criados institutos também com essa finalidade, como

o Imperial Instituto dos Meninos Cegos, no ano de 1854 (hoje conhecido como Instituto Benjamin Constant, localizado no Rio de Janeiro), o Imperial Instituto dos Surdos Mudos, em 1857 (KASSAR, 1999), e em 1868 o Asilo dos Inválidos da Pátria (FIGUEIRA, 2008). Quase cem anos depois, porém ainda sob um mesmo contexto de lenta mudança, surgem instituições conhecidas até os dias de hoje, como a Associação de Pais e Amigos dos Excepcionais (APAE), interessadas nas trocas de experiência e proposição de atividades entre as pessoas com deficiência e seus conviventes (LANNA JÚNIOR, 2010).

Poucas são as pesquisas que tocam em um passado não tão distante do país, mas enormemente invisibilizado, que é situado no período colonial, onde aconteceu a escravidão de indígenas e populações africanas trazidas à força ao país. Figueira (2008) defende que era legitimado o castigo físico²³ ligado à “má conduta” do negro africano por parte dos escrivocratas, incluindo nestas penas graves agressões que deixavam sequelas e até mutilações intencionais de membros do corpo. As péssimas condições de trabalho e as variáveis climáticas, bem como questões congênitas, também era fatores presentes entre a população escravizada com deficiência, a qual não contava com nenhuma assistência. As pesquisadoras Jaqueline Pereira e Joseana Saraiva (2017) trazem um breve compilado de informações veiculadas por pesquisadores que se debruçaram sobre o tema, exibindo um panorama rápido porém importante sobre a população com deficiência do país, indo dos povos originários, os indígenas, passando pelos africanos²⁴ e chegando aos dias atuais.

Ainda no início dos anos 1900, era comum a referência às pessoas com deficiência com o imaginário *freak* – tanto que em 1932, um filme americano chamado *Freaks* (traduzido para português como *Os Monstros*) ficou conhecido ao retratar um “circo de atrações bizarras” formado por pessoas com deficiência, protagonizado por atores que de fato possuíam alguma deficiência (Figura 7). Essa ideia da exibição de pessoas com deficiência (evidenciando o preconceito disfarçado de “exotismo”) tomou forma na vida real através na repugnante ideia dos chamados zoológicos humanos, no qual esses indivíduos eram exibidos em locais pagos e também eram atrações circenses.

23 “No alvará assinado pelo rei D. João V, em 03 de março de 1741, estão expressos castigos aplicados aos negros fugitivos que fossem capturados, e, dentre uma variedade de punições, incluía-se o açoite, a amputação de membros e mutilações, contando inclusive com plena anuência da igreja, que resultaram numa população de negros com deficiências físicas, provocadas pelas torturas punitivas impostas por seus senhores, prática recorrente até o século XIX” (PEREIRA; SARAIVA, 2017, p. 178).

24 O livro “Caminhando no silêncio: uma introdução à trajetória das pessoas com deficiência na História do Brasil”, de Emílio Figueira (2008), foi uma das poucas obras encontradas no tema que faz um panorama a respeito dos povos originários e dos africanos trazidos à força para o país neste âmbito da deficiência, sendo amplamente referenciado em estudos da área.



Figura 7. Elenco do filme *Freaks*, de 1932. Fonte: Canto dos Clássicos (2016).

A integração social da pessoa com deficiência passa a ser uma pauta mais consistente somente dos anos 1960 e 1970, aproximadamente, após o hiato ocorrido no desenvolvimento da área com o período das guerras. Assim, essa época compreende o grande cenário pós-guerras (1ª e 2ª Guerras Mundiais), quando novamente um número enorme de indivíduos regressa aos seus lares com sequelas físicas e mentais em decorrência dos conflitos (PEREIRA; SARAIVA, 2017). Como um outro capítulo à parte na história contemporânea das pessoas com deficiência, neste contexto da 2ª Guerra Mundial, essas pessoas eram frequentemente alvos em testes de laboratórios, bem como os primeiros grupos a serem exterminados nas ações nazistas genocidas. Alguns autores consideram que o chamado “Tratado das Degenerescências²⁵” (PESSOTI, 1984) teria contribuído com as teorias eugenistas²⁶, as quais foram absorvidas nas políticas de Adolf Hitler favoráveis aos extermínio de povos durante o Nazismo.

Voltando para as movimentações ligadas à desinstitucionalização, tal onda veio a ganhar força definitivamente somente por volta depois da metade do século XX. Trata-se de um período agitado na história política mundial, quando são emergidas com profundidade várias pautas urgentes e diversos ativismos ganham corpo e ressonância, como as guerras de independência na África e as

25 “A teoria da degenerescência, segundo Pessotti (1984), vem da doutrina do pecado original e substitui a condenação divina do deficiente mental pela condenação da natureza. Incorporava o mesmo fatalismo e diversas obras da época empregavam o termo *degene-rescência* como “significado de degradação da natureza, perda da perfeição (PESSOTI, 1984, p. 135)” (WALBER; SILVA, 2006, p. 33).

26 O movimento eugenista tem como principal ideia o “melhoramento da raça”, entendendo a existência de seres humanos superiores e inferiores. Desta ótica, pode-se citar a política racial social do Nazismo, com sua eliminação em massa de indivíduos considerados “impuros” (como judeus, sérvios, bielorrussos e populações ciganas).

movimentações de maio de 1968²⁷. Ao final dos anos 1970, o globo passava por um período de enfraquecimento de governos ditatoriais, fazendo com que o crescimento de movimentos políticos fosse fortalecido, favorecendo a unificação de movimentos sociais, como os das pessoas com deficiência. Assim, entre os anos 1950 e 1970, importantes marcos da história da deficiência são dispostos, em território internacional e nacional. Nesse ponto existem convergências entre as ideias das lutas que ganham forma à época, como por exemplo, aos falarmos de questionamentos dos corpos, ponto em comum ao movimento das pessoas com deficiências, feministas e de pautas LGBTQIA+²⁸. Destaca-se a importância dos diálogos entre os movimentos para a construção de debates e projetos políticos (DE MELLO; NUERNBERG, 2012), tópico este que será tratado a seguir.

Em 1955, há uma recomendação anunciada pela Organização Internacional do Trabalho (OIT) na parte de ocupação profissional para pessoas com deficiência. É nessa época também que se iniciam as discussões sobre a implementação da educação especial no Brasil. A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN), disposta na lei nº 4.024 do ano de 1961, é a primeira delas a versar sobre integração no ambiente educacional, usando ainda o termo “excepcionais” para designar as pessoas com deficiência: “a educação de excepcionais, deve, no que for possível, enquadrar-se no sistema geral de Educação, a fim de integrá-los na comunidade” (BRASIL, 1961). A lei nº 4.169 do ano de 1962 torna oficial e obrigatório o uso das convenções *Braille*²⁹ em território nacional (BRASIL, 1962). Em 1971, uma segunda lei de diretrizes e base vem para substituir a primeira, mas dessa vez determinando a existência de classes especiais³⁰ para pessoas com deficiência (BRASIL, 1971).

Percebe-se assim que o movimento sentido a uma integração se fortaleceu um pouco mais tardiamente no país e a inclusão foi realmente assegurada em lei somente no final dos anos 1980. Em 1980 também ocorreu um importante ato de fortalecimento da pauta em Brasília, conhecido como o 1º Encontro Nacional de Entidades de Pessoas Deficientes (sendo esta a terminologia aceita à época). Para o Brasil, esses anos são considerados um marco na caminhada da pessoa com deficiência. A Constituição dessa nova democracia brasileira passa a conferir direitos iguais às pessoas com deficiência (LANNA JÚNIOR, 2010), tendo esse legislativo sido bastante influenciado pelas recomendações propostas pelas ações

27 Os movimentos de Maio de 1968 podem ser entendidos em síntese como uma série de eventos iniciados por estudantes franceses que exigiam uma série de demandas que iam de reformas dos currículos universitários à exigência do final da Guerra do Vietnã. Essas movimentações, com forte viés poético e filosófico, foram duramente reprimidos por violência policial, e geraram grande repercussão internacional, influenciando o acontecimentos de outros eventos em países da América Latina, por exemplo.

28 A sigla LGBTQIA+ é um acrônimo para designar lésbicas, gays, bissexuais, transgêneros, travestis, *queers*, intersexuais, assexuais e outras possibilidades de orientação que existam.

29 O *Braille* é uma escrita com pontos em relevo utilizada por pessoas com deficiência visual.

30 Política esta vista como excludente, ao segregar em outros espaços pessoas com deficiência.

do Ano Internacional da Pessoa Deficiente³¹ (AIPD), em 1981. A Constituição de 1988 traz em seu artigo 208 a colocação de que a criança com deficiência deve ser matriculada preferencialmente na rede regular de ensino. Em 1989, a lei nº 8.069, a qual é conhecida como Estatuto da Criança e do Adolescente, dispõe sobre a integralidade da proteção de todos os jovens, incluindo os com deficiência. Estes teriam prioridades nas políticas públicas de atenção à família, além do acesso ao apoio educacional especializado na rede comum de educação.

Fora do País também se erguiam e se fortaleciam os movimentos ativistas. Na Grã-Bretanha, surge a Liga dos Deficientes Físicos contra a Segregação (*The Union of the Physically Impaired Against Segregation* - UPIAS), ano de 1976, impulsionando os estudos a respeito do chamado modelo social da deficiência. Foi também durante o efervescente período dos anos 1970 e 1980 que houve a emergência dos Estudos da Deficiência (ou *Disability Studies*) no panorama anglo-saxão, a partir da ebulição das teorias do modelo social e movimentações dos anos 1960 e 1970 de grupos na Inglaterra, Estados Unidos e países nórdicos (DE MELLO; NUERNBERG, 2012). Uma profusão de periódicos, disciplinas em universidades e publicação de textos surgiam nessa época. A demanda por análise de um maior cunho sociológico, antropológico, pedagógico e outras transdisciplinaridades assentadas sobre o tema se tornava evidente e altamente necessária para um enriquecimento da área.

Os Estudos da Deficiência surgiram através de movimentações intelectuais, com um escopo investigativo acadêmico fortemente ligado às significações e desdobramentos políticos sobre ser um indivíduo com deficiência na sociedade. Sem conhecer esses desdobramentos do ser humano seria impossível falarmos da experiência da deficiência, mantendo a pauta restrita às lutas médicas. Assim, conceitos marxistas e pressupostos a respeito do sistema econômico vigente fermentavam reflexões que iam além dos territórios já discutidos pelos ativistas e teóricos que estavam a se debruçar sobre o campo. Agora deslocava-se energia para frente das muitas questões já borbulhantes, como a respeito de linguagem ou biologia (PICCOLO; MENDES, 2013). Piccolo e Mendes (2013) trazem como, por exemplo, esse recorte era aplicado à compreensão das problemáticas envolvidas na vida das pessoas com deficiência, sendo essencial para a manutenção do capitalismo hegemônico:

“No terreno do capital, obcecado pela exploração da força de trabalho, aqueles que são vistos como potencialmente menos exploráveis pelos

31 Apesar de atualmente não ser considerado adequado o termo “pessoa deficiente” era comum à época. Sasaki (2002) viaja através de uma linha do tempo, esclarecendo a respeito das terminologias adequadas à pessoa com deficiência em seu artigo “Terminologia sobre deficiência na era da inclusão”. Ali comenta que do ano de 1990 até a atualidade, o termo mais aceito é o “pessoa com deficiência”.

detentores dos meios de produção, tais como as pessoas com deficiência, em razão de seu suposto desajuste em relação à normalidade instituída pela parafernália industrial, são alijados de tal estrutura. Sem os meios necessários para a manutenção de sua existência, a dependência e o assistencialismo brotam quase que como elementos naturais. Exclui-se uma coletividade para posteriormente incorporá-las às margens e justificar a suposta benevolência do sistema produtivo. Este é o grande dilema enfrentado pelas pessoas com deficiência no capitalismo, estar dentro e fora ao mesmo tempo, fazer parte e ser segregado simultaneamente” (PICCOLO; MENDES, 2013, p. 294).

Apesar de toda a relevância vital e, por consequência, científica dessas abordagens, os temas dos Estudos da Deficiência ainda permanecem um tanto quanto desconhecidos no Brasil. Múltiplos cursos da área de Sociologia e outros campos que abrangem ciências sociais e humanas já dispõem de grades com a presença de estudos igualmente importantes, a exemplo dos de gênero, feministas e *queer*³², mas a vertente da deficiência é situada até o momento como um projeto pouco próximo dentro da maioria das ementas de ensino (enquanto algumas áreas da saúde já possuem essa ênfase em seus percursos de formação – explicando assim a abordagem predominante em território nacional). A frente iremos tratar mais sobre a segunda geração desses estudos, que, passada a primeira fase, de perspectiva histórico-materialista, segue em processo de soma com as contribuições da epistemologia feminista (DE MELLO; NUERNBERG, 2012).

Voltando à linha histórica, em 1976 também, a Assembleia Geral das Nações Unidas definiu que o ano de 1981 seria marcado como o já citado Ano Internacional das Pessoas Deficientes, tendo como tema condutor a “participação plena e a igualdade” - e de 1983 a 1993, a Década Internacional das Pessoas Deficientes. Ao longo desses anos, foram divulgados materiais sobre a agenda (Figura 8), realizadas reuniões e eventos com a intenção de se definirem planos e estratégias de longo prazo para o estabelecimento de políticas efetivas de promoção de direitos e autonomia às pessoas com deficiência e construídos importantes documentos na área. Um grande desdobramento dessas ações foi a escrita do Programa Mundial de Ação para Pessoas com Deficiência, em 1992, demandando melhorias em diversas áreas, como nas sociais, econômicas

32 A Teoria *Queer* foca seus estudos no que a hegemonia da heteronormatividade entende como anormal e subalterno nas dinâmicas de sexualidade e dos desejos. Não à toa o termo *queer* em inglês está ligado a uma conotação negativa com relação ao rompimento das normas de gênero e sexualidade (MISKOLCI, 2009).

e humanitárias, aos países-membros da ONU. No recorte nacional, Lanna Júnior (2010) destaca o caráter conturbado das ações governamentais planejadas para o AIPD, como a formação de subcomissões de organização das ações com caráter excludente quanto à participação de pessoas com deficiência, além da ampla porém despreparada cobertura da imprensa, denunciada por frequentes usos incorretos de terminologias. Ainda sobre estes anos, outras declarações importantes na área de direitos e inclusão da PcD foram lançadas nesta década de 1980 e nas próximas, como a Declaração de Vancouver, a de Santiago e a de Salamanca, sendo esta última bastante expressiva no campo educacional.



Figura 8. Símbolo do Ano Internacional da Pessoa com Deficiência e materiais de divulgação.

Fonte: SIS Brazil (2018).

A chamada Declaração de Salamanca chega em 1994, sendo um dos mais essenciais documentos que visam o entendimento da importância dos sistemas educacionais inclusivos. O documento propõe diretrizes para políticas públicas e educacionais que reformem os modelos de ensino vigentes, gerando a inclusão das pessoas com deficiência, além de propor uma visão expandida da escola, em termos sociais e solidários. Uma grande defasagem, que ainda hoje é visualizada com frequência no cenário educacional brasileiro, lá já é colocada na declaração, que é a dependência de um corpo docente com formação especializada para que existam os devidos estímulos à aprendizagem. Entre os muitos aspectos sinalizados pelo documento, visando o fortalecimento do movimento de inclusão social, está um pedido de visibilidade da causa às grandes instituições internacionais, como a Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO) e a Organização Internacional do Trabalho.

Finalizando, a tabela a seguir (Tabela 1) traz mais alguns marcos na história das conquistas da pessoa com deficiência em âmbito nacional e internacional, a partir dos anos 1980, incluindo processos de caráter recente:

Tabela 1. Leis, decretos, normas e marcos relevantes a respeito das pessoas com deficiência.

Ano	Lei, norma ou marco	Descrição
1981	Ano Internacional da Deficiência	Em 1976, uma Assembleia Geral das Nações Unidas proclamou o ano de 1981 como o Ano Internacional da Deficiência visando uma série de visibilizações à pauta, uma maior integração das pessoas com deficiência em diversos âmbitos da sociedade e o incentivo às políticas de inclusão, educação e pesquisa para a melhoria de vida desta população.
1983	Década Internacional da Deficiência	Foi mais uma ação das Nações Unidas visando estabelecer melhorias de mesmo âmbito dos acima citados em um horizonte mais largo de execução, focado em uma década.
1989	Lei 7.853	“Dispõe sobre o apoio às pessoas portadoras de deficiência, sua integração social, sobre a Coordenadoria Nacional para Integração da Pessoa Portadora de Deficiência - CORDE, institui a tutela jurisdicional de interesses coletivos ou difusos dessas pessoas, disciplina a atuação do Ministério Público, define crimes, e dá outras providências” (BRASIL, 1989a).
1989	Estatuto da Criança e do Adolescente - Lei nº 8.069	A criação desse Estatuto simboliza um dos grandes marcos em prol da defesa da criança e do adolescente com deficiência, dispondo sobre a proteção e a efetivação de uma série de direitos.
1990	Lei 8.112	Garante a reserva de vagas (em até 20%) em concurso público para pessoas com deficiência.

1990	Lei dos Deficientes dos Estados Unidos (<i>American With Disabilities Act - ADA</i>) ^{<?>}	Trata-se do marco legal mais importante da história americana com relação aos direitos das pessoas com deficiência no país. A lei atua em diversas áreas, como acessibilidade e remuneração da pessoa com deficiência, sendo bastante conhecida por suas colocações no campo trabalhista.
1992	Declaração de Vancouver	“Nós exigimos que os governantes, legisladores e centros de poder, profissionais e agências de desenvolvimento reconheçam que as pessoas com deficiência são verdadeiramente peritas em assuntos de deficiência e que nos consultem diretamente inserindo-nos nas atividades concernentes à nossa existência” (SASSAKI, 2007).
1993	Declaração de Santiago	Abordou a discriminação de grupos em situação de vulnerabilidade em termos econômicos e políticos.
1994	Declaração de Salamanca	“Re-convocando as várias declarações das Nações Unidas que culminaram no documento das Nações Unidas “Regras Padrões sobre Equalização de Oportunidades para Pessoas com Deficiências”, o qual demanda que os Estados assegurem que a educação de pessoas com deficiências seja parte integrante do sistema educacional” (UNESCO, 1994, sem página).
1988	Constituição Brasileira de 1988	Considerada como a “Constituição Cidadã”, este importante documento nacional traz uma série de garantias às pessoas com deficiência, como a assistência social e a seguridade social. Apesar da dificuldade da real colocação em prática de muitos de seus artigos, é considerada uma das constituições mais avançadas do mundo.
1999	Decreto nº 3.298	Essa lei prevê a obrigatoriedade de contratação de no mínimo 2% até 5% de funcionários com deficiência no quadro das empresas, de acordo com o porte da mesma. A obrigação só vale para empresas com mais de cem empregados.
2000	Lei 10.098	“Estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida, e dá outras providências” (BRASIL, 2000, sem página). É a primeira lei brasileira que iria citar a Tecnologia Assistiva (chamando-a por esse termo), ao versar sobre mecanismos de promoção de acessibilidade.
2001	Decreto 3.956	A Convenção Interamericana para a Eliminação de todas as formas de preconceito contra as pessoas portadoras de deficiência foi promulgada por este decreto, visando sua execução e cumprimento no território nacional. “(...) As pessoas portadoras de deficiência têm os mesmos direitos humanos e liberdades fundamentais que outras pessoas e que estes direitos, inclusive o direito de não ser submetidas a discriminação com base na deficiência, emanam da dignidade e da igualdade que são inerentes a todo ser humano” (BRASIL, 2001, sem página).

2002	Declaração de Madri	Aprovada no Congresso Europeu de Pessoas com Deficiência, essa declaração traz uma previsão de programa para acelerar o processo de conscientização e melhoria da vida dos mais de 50 milhões de europeus com algum tipo de deficiência à época.
2002	Declaração de Caracas	É um documento marcador da atenção às reformas ligadas aos processos de saúde mental nas Américas. Declara a necessidade de estruturação de assistência e capacitação de profissionais na área, entre outras colocações.
2002	Declaração Internacional de Montreal sobre Inclusão	Visa a demanda pela estruturação de aparatos mais acessíveis, e responsabiliza a sociedade como parte necessária para a geração de modelos mais inclusivos. Pondera bastante sobre o desenho inclusivo, e também aponta o Congresso como partes essenciais para a implementação de programas e políticas necessárias nesta área.
2010	Convenção dos Direitos das Pessoas com Deficiência, - Decreto nº 6.949	Sob a forma de uma Emenda Constitucional, essa convenção foi aprovada no país em agosto de 2009 no governo do presidente Lula. A carta reafirma a necessidade da construção de uma sociedade mais justa e acessível às pessoas com deficiência, apontando necessidades específicas de empenho para que haja o desenvolvimento da inclusão em diversos setores. O protocolo desta convenção foi assinado no ano de 2007, em Nova Iorque, Estados Unidos.
2015	Lei Brasileira da Inclusão da Pessoa com Deficiência (LBI) – Lei 13.146	É uma das mais recentes leis no país, a qual dispõe sobre diversas áreas, como Tecnologia Assistiva, educação, barreiras arquitetônicas e moradia, além de apontar para punições mais severas aos atos discriminatórios contra a pessoa com deficiência. A LBI tem como principal base a convenção da ONU sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência. O principal ponto deste documento está no fato da mudança de entendimento do conceito de deficiência, passando do ponto de vista biológico para a questão das interações possíveis com os fatores limitadores dos indivíduos.
2016	Lei nº 13.409	Prevê a inserção de cotas para as pessoas com deficiência nas instituições federais de ensino superior. Inicialmente esse público foi excluído no momento da implantação de leis de cotas nas universidades no país, em 2012. Em 2020 a portaria 545/20 acabou com esta reserva, mas foi revogada dias depois pelo MEC.
2021 (última versão)	Norma Brasileira 9050	Em meio a uma série de importantes normas publicadas na última década neste âmbito, a NBR 9050 da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) tem como função reger parâmetros técnicos para a acessibilidade de projetos arquitetônicos, com relação à instalação, construção e adaptação das edificações. “Esta versão corrigida da ABNT NBR 9050:2020 incorpora a Errata 1, de 25.01.2021. (...) A ABNT NBR 9050:2020 equivale ao conjunto ABNT NBR 9050:2015 e Emenda 1, de 03.08.2020, que cancela e substitui a ABNT NBR 9050:2015.” (ABNT, 2021, sem página).

Fontes: ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2021; BRASIL, 1989a, 2016, 1989b, 1990a, 1990b, 1999, 2000, 2001, 2009, 2015; 2016; RODRIGUES; LIMA, 2017; SASSAKI, 2007;

3.2 O MODELO SOCIAL E O MODELO MÉDICO

Dentro da discussão e produção acadêmicas a respeito da deficiência, com frequência surgem nos textos as indicações aos chamados modelos médico e social. Tratam-se de referenciais teóricos para a análise do fenômeno da deficiência. Nesta seção, traremos definições e colocações objetivas a respeito desses paradigmas desenvolvidos, para que se complementem as noções trazidas anteriormente sobre os processos históricos da pessoa com deficiência e suas representações e identidades atuais.

Mediante a leitura do tópico anterior, é visível o estágio no qual as significações ao redor da pessoa com deficiência se viram para um lado medicalizado: por volta do século XVII, quando a institucionalização da pessoa com deficiência se torna uma máxima, a abordagem medicalizadora neste indivíduo era, então, seu fado. A guinada médica ocorrer então em consequência de uma reclassificação de ordens políticas, filosóficas e sociais no mundo europeu à época. O modelo médico também viria a ser conhecido como modelo da tragédia pessoal – este segundo nome é um tanto quanto autoexplicativo, dado o entendimento sobre o que a presença da deficiência atrelaria a um corpo e uma mente no discurso biomédico. A formulação teórica ao redor do tema viria em um período posterior.

O físico, sensorial ou cognitivo divergentes do normativo regem a necessidade de cura ou “reparação” através do pensamento do modelo médico. Para este paradigma, a deficiência é uma questão individual e patológica, que impede o indivíduo de realizar suas atividades do cotidiano. A ideia desse tipo de modelo exime a sociedade de se movimentar sentido a qualquer mudança de postura que reflita e resulte em inclusão das pessoas com deficiência – afinal, a questão era adequar e curar o corpo que foge da normatividade. Assim, a doença, a lesão e quaisquer restrições físicas das pessoas vão ser as fontes diretas da experiência de desigualdade dessas pessoas na sociedade. E, inegavelmente, as experiências de interação das pessoas com deficiência em muitos dos ambientes sociais do contemporâneo ainda em muito refletem essa percepção.

A antropóloga Débora Diniz (2007) cita Erving Goffman, conhecido teórico a respeito do tema da estigmatização, para iniciar sua fala acerca do modelo social, um paradigma de base política. Para Goffman (1981), os corpos servem como locais nos quais os sinais já vão trazer informações latentes sobre a ocupação dos papéis do indivíduo, no qual as instituições vão exercer tal circunscrição. Basicamente, os corpos são territórios de experiências, que segundo Joan Scott (1999) se definem como uma categoria política, constrói-se a partir das lâminas

da realidade dos indivíduos, o que os contorna – assim, são feitos de experiências os indivíduos. Esse papel social então, quando analisado sob o viés do modelo médico, termina então por reforçar estereótipos, estratificando as parcelas populacionais, na medida em que transforma a deficiência em significância direta de colocações, comumente ligadas às restrições e inaptidões.

Para Diniz (2007), o modelo social já surge contestando o paradigma médico no que tange às narrativas de normalidade e anormalidade: o que seria a anormalidade se não um julgamento subjetivo, e também de cunho estético? Um ponto de virada na agenda médica sobre a deficiência foi o surgimento da Liga dos Deficientes Físicos contra a Segregação (*The Union of the Physically Impaired Against Segregation* - UPIAS), na Grã-Betanha, no ano de 1976. A organização se estruturou após quatro anos de debates, depois da publicação de um texto no jornal *The Guardian*, feita pelo sociólogo Paul Hunt, que é uma pessoa com deficiência. Nessa comunicação havia uma provocação: propor o entendimento do fenômeno sociológico da deficiência através de conceitos de estigmatização. A chamada convocou diversos indivíduos com a proposta de se montar uma associação com objetivo político, visando a discussão e a troca de experiências. Assim, a UPIAS foi a primeira organização política bastante conhecida focada nas discussões sobre deficiência e coordenada por pessoas com deficiência. Foi também grande responsável pela reconstrução da “gramática da deficiência” nos anos 1970 (DINIZ, 2007, p. 16). Em boa parte dos textos a respeito da UPIAS conseguimos ter acesso aos nomes que a integraram, como Paul Hunt, Oliver e Colin Barnes, mas são mínimos os que citam os nomes das mulheres integravam a organização – que de fato eram poucas. Nesta linha, Jenny Morris foi uma delas, com importante poder de voz dentro da UPIAS (DINIZ, 2007). Vale lembrar ainda que os Estudos da Deficiência (*Disability Studies*) nasceriam deste intenso contexto³³.

Para a UPIAS, o descaso generalizado e institucionalizado era a verdadeira fonte de deficiência e a lesão em nada tinha mais a ver com a deficiência em si: a lesão era o atributo físico em desvantagem ou a falta/menor potência de alguma estrutura, enquanto a deficiência era o “resultado da interação de um corpo com lesão em uma sociedade discriminatória” (DINIZ, 2007, p. 17). Essa consideração dá vazão ao chamado modelo social da deficiência, onde o espaço proporcionado pela sociedade – pelas pessoas não-deficientes dessa sociedade – é o verdadeiro causador da deficiência, gerando um conceito relacional. Tal conceito tira o foco do indivíduo como o único responsável pela sua vivência com equidade dentro de uma sociedade. Saindo desse molde mais liberal, a atenção passa a ser a instância

33 Como um ponto em comum, parte dos movimentos políticos que eclodiam nesses períodos se encontravam em tal lugar de questionamento das normatividades (DE MELLO; NUERNBERG, 2012). E nesse embate *corpo a corpo* ocorreu a germinação de ideias sentido à construção de *corpos* teóricos.

comunitária: os espaços, os acessos, as políticas vigentes, os repertórios e todas as demais tecnologias sociais que atravessem o indivíduo neste sentido.

Nesse intenso contexto global já comentado, a movimentação da organização acabou influenciando a proliferação do ativismo na causa da pessoa com deficiência, dentro e fora da Europa. No Brasil, nos anos 1980, ocorreram diversos encontros nacionais para a discussão e visibilidade da causa da pessoa com deficiência, como os eventos da Coalizão Pró-Federação Nacional de Entidades de Pessoas Deficientes (criada em 1979). Cita-se que essa ocorrência de eventos também estava inclinada pelo enfraquecimento do regime militar e gradual abertura à democracia, permitindo assim maior expressão de grupos em condição de invisibilidade (LANNA JÚNIOR, 2011).

Assim, modificar as relações de força presentes em espaços públicos e privados era uma das intenções dos proponentes do novo modelo que veio se popularizando entre os movimentos ativistas e teóricos acadêmicos. E como fortes aspectos positivos propostos pelas colocações do entendimento social da deficiência, estavam os seguintes:

- A colocação em pauta de demandas das PcD como algo relativo à justiça social, gerando uma teoria da deficiência sob a ótica da opressão. Isso se desdobrou em um debate e conscientização política mais ampla às pessoas com e sem deficiência na comunidade, gerando também o início de uma desconstrução da simbologia hegemônica da pessoa com deficiência (DINIZ, 2007);

- Uma visibilização instrumental na prática, na medida que identificava as barreiras sociais presentes na sociedade. Assim, crescia uma possibilidade efetiva de liberação das pessoas com deficiência a partir do momento em que se apontavam as questões problemáticas e se projetava a responsabilidade moral na sociedade para sua resolução. O modelo foi utilizado para nomear comuns práticas discriminatórias identificadas na sociedade e serviu como base para a instituição de leis e atos (SHAKESPEARE, 2010);

- A formação de uma identidade positiva das pessoas com deficiência foi reforçada nesse processo de se entender a deficiência não mais como uma questão individual, mas sim como um fator advindo da sociedade. A coletivização de ideias e troca de experiências provocada pela movimentação ativista colaborou com o fortalecimento de um processo identitário focando na autoestima e valor do indivíduo com deficiência, desvinculando-se da visão meramente médica e patológica da deficiência, preponderante à condição na época nas sociedades europeias e americanas (SHAKESPEARE, 2010);

No entanto, como todo modelo referencial, a abrangência desse modelo social é vista como limitada e apresenta restrições em diversos âmbitos, vindo

também a ser criticado. Dessa forma, uma séria de pensamentos e análises deve ser trazida para a promoção de uma reflexão sobre as ideias emergidas com esse processo.

Shakespeare (2010) levanta que os membros da UPIAS eram basicamente homens brancos, heterossexuais e com lesões na coluna (a maioria cadeirante). Desta maneira, uma abordagem pouco ampla sobre o espectro da pessoa com deficiência foi frequentemente veiculada pelos ativistas do modelo, desvinculando a possibilidade de se criarem narrativas mais representativas a respeito de outros recortes (com base em distintas deficiências, gênero, raça e afins) (SHAKESPEARE, 2010).

O mesmo autor também relaciona o fator de negação quase que total da corporalidade na deficiência – fugindo da mesma como um fator de real existência na vivência das pessoas que as têm (focando integralmente o fato sobre a sociedade). Esse posicionamento foi alvo de críticas e análises de estudiosas feministas, que vieram a influenciar fortemente o movimento a partir do que foi chamado de segunda geração da teoria do modelo social da deficiência, que será discutido no próximo tópico (SHAKESPEARE, 2010).

Traz-se também que primeiro fator citado leva a uma dificuldade entre a compreensão a respeito dos impactos da deficiência pessoal (na instância corporal) e das restrições dos espaços sociais ocupados pela PcD. Assim não se colocava a deficiência como resultado da interação contínua deste dois aspectos. Teóricas e teóricos expunham a complexidade de se isolar a análise em uma dessas vias (SHAKESPEARE, 2010).

Ainda, segundo os principais autores do modelo, quando retiradas as barreiras, os problemas seriam resolvidos (DINIZ, 2007). A utopia do mundo sem barreiras é uma grande crítica feita à abordagem social. Não existe uma consideração de que mesmas deficiências em pessoas distintas podem requerer soluções únicas, e que existem locais que podem ser considerados inacessíveis, até mesmo para parte da população sem deficiência (como certos ambientes naturais). Situações hipotéticas exibem certa desesperança sobre a área, quando pensa-se em cenários que são vistos como impossíveis de serem convertidos em realidade num futuro próximo, a exemplo da transcrição para *Braille* de bibliotecas completas (SHAKESPEARE, 2010). A solução seria então, segundo o autor, a abordagem em alternativas individuais, como o atendimento conforme as demandas específicas (no exemplo da biblioteca, traduzindo conforme seja necessário);

Mais um tópico relacionada está ligado à falta de foco na organização social ao redor do trabalho e da independência da pessoa com deficiência. Essa questão vinha ao encontro das falas dos teóricos relacionados ao modelo social no que tange à crítica ao capitalismo e ao estereótipo do indivíduo produtivo,

sendo desenhado um paradoxo ao se construir a teoria isentando a crítica nesta parte (DINIZ, 2007). Como um friso, vale citar que isso é muito bem visto nesse momento de pandemia no qual, para não se estacionarem os movimentos profissionais e produções atreladas, múltiplas adaptações foram propostas às dinâmicas de trabalho - e assim se segue o trabalho remoto e/ou adaptado em muitos casos;

Por fim, indo ao encontro destes apontamentos, Galis (2011), fundamentando sua análise em teorias como a do Ator-Rede (TAR), examina o panorama dos modelos médico e social, indicando, entre outros resultados, a deficiência como um efeito interativo e excluindo as hipóteses epistemológicas polarizadas. Assim, reconhece-se a presença de um corpo com deficiência, e a percepção da deficiência seria construída através deste corpo em comunicação com as deficiências das culturas e infraestruturas com as quais ela convive. O aspecto da deficiência humana então não é apontando como um fator pertencente a um local, mas sim a tal processo dialógico.

Um importante marco nos estudos dessa área se situa na tensão ocorrida mediante uma publicação parecida com a Classificação Internacional de Doenças (CID), que foi a Classificação Internacional de Lesão, Deficiência e *Handicap* (ICIDH – ou, totalmente em português, Classificação Internacional de Deficiências, Incapacidades e Desvantagens - CIDID) pela Organização Mundial da Saúde (OMS), feita em 1980 - à mesma época de quente discussão do modelo social da deficiência. Tal documento tinha a finalidade de criar uma padronização das terminologias da linguagem médica, bem como estava ligado aos mecanismos de facilitação na comparação de políticas de saúde no mundo. Sem a representatividade de pessoas com deficiência em seu processo construtivo, e em meio ao furor dos estudos ligados ao modelo social, a colocação médica da ICIDH, andando para trás na discussão e vinculando as ideias de lesão, deficiência e *handicap* à doença e à individualidade, serviu como combustível ao desenvolvimento dos debates da área em termos sociológicos – os quais se encontravam distantes dentro desta publicação (DINIZ, 2007).

Assim, os anos 1980 seguiram sendo terreno fértil para o debate de questões da área que aqui discutimos. Na Inglaterra, aconteciam lançamentos de periódicos e livros no campo da deficiência, e junto da realização de eventos internacionais (como a Internacional do Deficiente – a DPI) havia um impulsionamento das discussões, principalmente na área acadêmica. E as conversas sobre o vocabulário

ligado à área se mantinham a todo vapor. Lesão³⁴, deficiência³⁵ e *handicap*³⁶ eram alguns dos objetos de debate não somente mais da UPIAS, mas agora de uma série de grupos ativistas, organizações civis e teóricos do campo que nutriam interesse pela causa, ao lado das inquietações causadas por publicações emitidas pela OMS.

Anos depois, após intensas discussões e reformulações, uma revisão do CIDID foi finalmente publicada em 2001, sob o nome de Classificação Internacional de Funcionalidade, Deficiência e Saúde (CIF). Neste momento, foram convocadas instituições, movimentos sociais e entidades acadêmicas para integrarem a escrita do material. Esta publicação tem caráter mais transversal e abarca uma consideração maior e mesclada entre os aspectos do modelo social e do médico, realizando assim uma abordagem biopsicossocial, com o agregar de múltiplos fatores da esfera humana³⁷ e propor uma relação corpo-sociedade na abordagem (DINIZ, 2003; BAMPI; GUILHEM; ALVES, 2010). A CIF pode ser entendida hoje como uma visão multidisciplinar, sensível aos contextos sociais, mais aberta em linguagem e complementar à CID³⁸ (BAMPI; GUILHEM; ALVES, 2010; DI NUBILA; BUCHALLA, 2008). Hoje a CID já está em sua 11ª edição (lançada em 2018), porém que entrará em vigor somente em 2022 – valendo atualmente então a CID-10 (WHO, 2018).

- 34 Nestes momentos de trocas e intenção de gerar uma definição dos termos, tendo como base o entendimento de lesão para a UPIAS (a qual ligava o conceito a um dado corporal), compreendeu-se que lesão para a DPI queria dizer o mesmo, mas era significada pela palavra deficiência. Já a deficiência, relacionada aos fenômenos sociais para ambas, era chamada de *handicap* pela DPI (DINIZ, 2007).
- 35 Após intensos debates entre os membros da UPIAS e com influência das entidades agregadas na Internacional dos Deficientes (DPI), o consenso que se definiu à época foi de que deficiência se tratava de uma “desvantagem ou restrição de atividade provocada pela organização social contemporânea, que pouco ou nada considera as pessoas que possuem lesões e as exclui da vida social” (DINIZ, 2007, p. 37). Era importante rever o conceito e abrir possibilidades para amplas as formas de lesão, porém sem fazer referência direta às classificações médicas de lesões, recusando o modelo médico (DINIZ, 2007).
- 36 A expressão *handicap* foi utilizada por muitos anos no lugar da deficiência nos termos sociológicos, no âmbito de debate da DPI e em diversos âmbitos internacionais. Em inglês, quebradas as partes da palavra, teríamos então *hand* significando mão, e *cap*, chapéu, trazendo a reboque a ideia de pedinte. Em português, traduziríamos como desvantagem, ou dificuldade. Por ser um termos que gerou inúmeras polêmicas, conotação negativa e controvérsias na área, no final dos anos 1990 ele foi posto de lado pelas instituições (DINIZ, 2007).
- 37 As autoras Luciana Bampi, Dirce Guilhem e Elíoenai Alves trazem que “a CIF é baseada, portanto, em abordagem biopsicossocial que incorpora os componentes de saúde nos níveis corporais e sociais. Assim, na avaliação de uma pessoa deficiente, esse modelo destaca-se do biomédico, baseado no diagnóstico etiológico da disfunção, evoluindo para um modelo que incorpora as três dimensões: a biomédica, a psicológica (dimensão individual) e a social” (BAMPI; GUILHEM; ALVES, 2010, p. 04).
- 38 “Como a CID-10 é uma publicação oficial da OMS, os países membros devem adotá-la para finalidade de apresentações estatísticas das causas de morte (mortalidade) ou das doenças que levam a internações hospitalares ou atendimentos ambulatoriais (morbidade). Hoje é a classificação diagnóstica padrão internacional para propósitos epidemiológicos gerais e administrativos da saúde, incluindo análise de situação geral de saúde de grupos populacionais e o monitoramento da incidência e prevalência de doenças e outros problemas de saúde” (DI NUBILA; BUCHALLA, 2008, p. 327).

Conforme já citado, muitas das revisões do modelo social foram realizadas por teóricas feministas, e tais processos trouxeram essenciais contribuições ao campo. A partir da exposição de uma caminhada histórica sobre um panorama geral da deficiência, parte-se então para essa exploração mais específica, sendo este o tema do próximo bloco teórico. Frisa-se a importância desse tema pois aqui surgem essenciais eixos de análise que conversam diretamente ao corpo da pesquisa: o ser mulher e cuidadora de crianças com deficiência, experimentando assim de muito perto a vivência da deficiência.

3.3. CONTRIBUIÇÕES DA TEORIA FEMINISTA AOS ESTUDOS DA DEFICIÊNCIA

A ideia trazida pelo modelo social da deficiência recebeu importantes colaborações das teóricas feministas em um processo de revisão, que originou a chamada “segunda onda” desses estudos da deficiência, a partir dos anos 1990. Nesse processo de incorporação de visões e análises aos antigos paradigmas do modelo social, múltiplos aspectos fundamentais a respeito da deficiência não somente ligados a gênero, mas também outros antes negligenciados pelos teóricos da primeira levada, foram postos às esteiras de análise. Assim, aspectos alheios a esse grupo inicial de teóricos homens de tradição marxista e, em grande parte, com um mesmo tipo de deficiência (medular), foram trazidos à tona pelas ideias e narrativas dessas mulheres (DINIZ, 2003).

De fato, os campos podem se enriquecer na medida que vão sendo incorporados novos olhares aos debates, criando novas fronteiras de enfrentamento político. Assim, a promoção da interseccionalidade na área de estudos da deficiência viria a colaborar com a visibilização de mais pessoas e principalmente de mulheres com deficiência, não somente como corpos e mentes não-normativos, como comumente são vistas, mas também como presenças de seus outros sujeitos políticos de existência³⁹. Esta ainda é uma discussão recente no Brasil – porém não por isso menos importante às áreas como das Ciências Sociais e de Humanas, além das movimentações de cunho ativista. Aqui utilizaremos em grande parte as análises tecidas pela antropóloga Débora Diniz (2003, 2007), umas das teóricas pioneiras a trazer as conceituações do modelo social da deficiência ao país, ao lado de demais vertentes feministas dedicadas ao tema (DE MELLO; NUERNBERG, 2012).

Antes, é importante lembrar que as primeiras ideias do modelo social

39 Pessoas com deficiência também carregam uma orientação sexual, gênero, cor de pele, entre outras identidades que cotidianamente convivem com estruturas sociais de opressão (DE MELLO; NUERNBERG, 2012). Essas relações devem estar presentes nas análises levantadas pelo estudos da deficiência. As teóricas desta segunda onda irão além da deficiência como a questão central de análise. Assim, abordam o gênero como um questão importante, porém transbordam o tema junto à miríade de variáveis opressoras que corre junto à questão da pessoa com deficiência.

propulsionaram uma histórica transformação na análise da situação da pessoa com deficiência, não significando essa reavaliação um descrédito aos primeiros passos dados com esta teoria. Ao expandir o entendimento das experiências de opressão vividas pelas pessoas com deficiência, focando nas estruturas sociais como objetos incapazes de absorver, respeitar e responder à diversidade humana, o modelo social buscou trazer um olhar humanitário. Focou-se assim no fato de que o fenômeno da deficiência não tem seu fim necessariamente no corpo – mas sim em produções culturais e sociais, e construções que vão relacionar com a deficiência aos padrões, à corponormatividade⁴⁰. Assim, distanciadas das premissas biomédicas, as pessoas com deficiência passaram a ser vistas como sujeitos e detentores de narrativas que vão além da necessidade de intervenções medicalizada voltadas à “cura” (DE MELLO; NUERNBERG, 2012).

Os pensamentos feministas trouxeram para o cerne da discussão a interdependência como uma das palavras-chave no lugar da “dependência” das pessoas com deficiência. Admite-se que em algum momento da vivência todos somos dependentes, sendo a interdependência algo que compartilhamos coletivamente em nossa experiência enquanto indivíduo. Eva Kittay, filósofa e mãe de uma menina com paralisia cerebral (Figura 9), traz que em um de seus relatos que todos somos filhos de alguma mãe, no sentido de requeremos cuidado externo na chegada aqui. Com isso a autora convoca a ideia do vínculo e da atenção como fatores determinantes para a vida existente de todos os seres humanos em ao menos um período da vida. Assim, a ética do cuidado é alocada como um ponto básico da vida, e essencial ao debate do modelo social, transcendendo para além da questão de gênero, um outro tópico inerente e intenso às essenciais contribuições feministas ao tema (DE MELLO; NUERNBERG, 2012). Os primeiros teóricos da vertente social negavam toda e qualquer colocação não somente em relação ao modelo de medicalização e intervenção pró-cura, mas também incluíam nessas negações as abordagens com viés caritativo e voltado ao cuidado com relação à deficiência (DINIZ, 2003).

“Neste momento, o principal desafio das feministas é mostrar que é possível um projeto de justiça que considere o cuidado em situações de extrema desigualdade de poder. A base para esta reconfiguração do modelo social da deficiência deve se basear no reconhecimento da centralidade

40 A corponormatividade comentada aqui vem da Teoria *Crip*, que, em analogia à Teoria *Queer*, a qual trabalha sobre o axioma da heteronormatividade regente da sociedade contemporânea, abordará essa “noção de um normal” que incide sobre os corpos dentro de um contexto de binariedade capacidade/deficiência. O compromisso das reflexões *Crip* é desenvolvido através de uma análise crítica a respeito da normalização dos corpos que fogem dos padrões funcionais, cognitivos e estéticos, tendo influências de pensadores pós-estruturalistas como Michel Foucault e Judith Butler (MELLO, 2016).

da dependência nas relações humanas, no reconhecimento das vulnerabilidades das relações de dependência e seu impacto sobre nossas obrigações morais e, por fim, nas repercussões dessas obrigações morais em nosso sistema político e social” (DINIZ, 2003, p. 06).



Figura 9. Eva Kittay e Sesha Kittay, sua filha. Fonte: Joshua Brown (s/d).

Enquanto o modelo social propagava a ideia de que a retirada de barreiras sociais e arquitetônicas seria capaz de construir uma sociedade inclusiva, que eliminaria as deficiências dos corpos lidos como deficientes pela sociedade, a vertente feminista entendia que a total independência era uma utopia para parcela desses casos. Tal situação se ligava às pessoas as quais carregavam deficiências em graus severos e que dependiam de atenção e presença constantes de figuras cuidadoras (como mães ou mulheres em muitas das vezes) para sua sobrevivência e realização das mais comuns tarefas do cotidiano. E ainda, tais figuras ligadas ao cuidado também estariam sob a luz de similares fragilidades, tais quais as pessoas com deficiência sob seus cuidados (DINIZ, 2003).

Trazer para o centro pautas antes relegadas às periferias, então, mostrava-se como algo essencial à construção de um debate abrangente e sensível aos públicos

com deficiências mais graves, para as quais, por exemplo, os princípios ligados à produtividade no sentido normativo ou à autonomia individual constante não são imperativos válidos. Além desse cenário, era necessário associar à discussão temas como dor e cuidado, sem revalidar a necessidade do papel de caridade e submissão o qual já foi atribuído em outros momentos históricos à pessoa com deficiência. O papel das cuidadoras, uma personagem invisibilizada até então no contexto da deficiência, foi então aqui trazido à luz das análises. Diniz (2003) também ressalta que o feminismo trouxe à tona aspectos da subjetividade da vivência de uma pessoa com deficiência, procurando levantar as bandeiras das experiências dessas pessoas de maneira mais tangível. A ampliação do conceito de deficiência, ligado às restrições que surgem no decorrer da vida, causando um entendimento que vai ao encontro de condições ligadas ao envelhecimento e às doenças crônicas, também foi um ponto levantado pela análise feminista.

Além do aspecto de gênero, outro tópico abrangido por estas estudiosas foi a não-homogeneidade da experiência da deficiência. Era necessário expandir as narrativas para que se construíssem discussões coerentes de acordo com os múltiplos níveis de preconceitos aos quais estes corpos estavam expostos em adição à deficiência. Assim, tornava-se imprescindível considerar variáveis a exemplo do gênero, idade, raça e orientação sexual nas análises. Sobre este âmbito, Diniz (2003) traz que:

“Ser uma mulher deficiente ou ser uma mulher cuidadora de uma criança ou de um adulto deficiente era uma experiência muito diferente daquela descrita pelos homens com lesão medular que iniciaram o modelo social da deficiência. Para as comunidades de deficientes, os teóricos do modelo social da deficiência eram membros da elite dos deficientes e suas perspectivas teóricas reproduziam esta marca cega” (DINIZ, 2003, p. 04).

Finalizando e em conformidade com o já citado, a produtividade foi um outro ponto-chave tocado pela crítica feminista. Ligada então a esse pressuposto da primeira geração de estudiosos estava um foco na entrada da pessoa com deficiência nos meios de produção. Para eles, a inclusão social da pessoa com deficiência nesses meios não era regida sob uma égide revolucionária dos sistemas produtivos capitalistas, fazendo assim a manutenção da sistematização de favorecimentos entre os já privilegiados no âmbito econômico. A agenda previa a inclusão, mas não uma reformulação dos princípios políticos, morais e produtivos dentro dos mecanismos de absorção de mão-de-obra. Isto era visto como paradoxal sob o olhar das teóricas da 2ª geração, as quais encaravam tal transformação como um aspecto imprescindível para uma real promoção da

equidade nos meios profissionais. Dessa maneira, a vertente feminista classificava ainda tais premissas como mobilizações de caráter fraco, incapazes de tocar nesta ferida social tão profunda e de questionar de fato as estruturas hegemônicas da ciranda capitalista (DINIZ, 2003).

Assim, volta-se à pergunta inicial, feita nas primeiras linhas desse bloco da pesquisa. O que é a deficiência? É a não-normatividade do corpo e/ou da mente perante o que a sociedade que ter posto como normativo; é uma forma de superação; ou ainda uma barreira social ou socioeconômica inscrita em grande parte pelo mundo externo ao indivíduo, ou ainda, muitas outras definições. Parece que a deficiência pode ser tudo isso e mais um monte de significados. A história e as interpretações trazem inúmeros elementos e elucidações que nos levam a algumas construções parciais de entendimento. Talvez sugestões possam ser parcialmente entregues pelos livros, mas as grandes respostas (claro, não em um sentido absoluto), pelo menos para mim, na posição de pesquisadora e humana, vieram mesmo foi com a parte prática, com as falas, com os contatos e as trocas, as quais serão expostas nos últimos tópicos deste estudo.

A TECNOLOGIA, PRODUÇÃO DE SABERES E MULHERES

O produto tangível que se buscou perseguir de forma permanente durante o período de desenvolvimento da pesquisa foram os artefatos de Tecnologia Assistiva. Por mais que percalços tenham marcado essa travessia, a Tecnologia Assistiva nunca deixou de ser um dos assuntos mais proeminentes nos encontros e nas conversas com as mães. E as mães como mães, mulheres e pessoas intrinsecamente ligadas à deficiência de seus filhos e filhas sempre foram as chaves desses processos. Dessa forma, neste capítulo serão explorados os conceitos relacionados a essa área em emergência, trazendo as ideias trabalhadas nesta tese, relacionadas à fabricação digital e ao desenvolvimento de recursos de baixa tecnologia, junto à visualização de um quadro composto por mulheres nos processos de produção de ciência e tecnologia.

Inicialmente é trazido um panorama geral sobre a área, com suas conceituações mais populares e em uso no País, assim como as designações relacionadas aos aspectos das TA's *high* e *low tech* — esta última dentro do campo dos produtos gerados nesse estudo. Um segundo tópico expõe o modelo de categorização desenvolvido pela pesquisadora Rita Bersch (2009), uma classificação comumente utilizada como referência no âmbito legal nacional. Ao final do tema, é exposto o cenário histórico de ascensão da TA, em especial no Brasil, conectando-se ao atual panorama assistivo no País, em relação às ofertas e legislações pertinentes ao tema. O segundo tópico desta seção elabora um trajeto de visualização das mulheres dentro do campo de produção de conhecimentos. Esse caminho remonta às raízes da assimetria vivida pelas mulheres nessa seara, também buscando embasar sobre a importância conectada ao processo que a pesquisa desenvolveu, de trazer as mães-mulheres para perto de espaços externos ao contexto doméstico conectados às diversas possibilidades do fazer.

4.1. A ÁREA DE TECNOLOGIA ASSISTIVA: UM CAMPO EM ASCENSÃO

No Brasil, apesar de ainda um jovem desconhecido, aos poucos o termo Tecnologia Assistiva (conhecido pelo acrônimo TA) vem ganhando espaço e conhecimento entre distintas possibilidades de abordagem. Mesmo relativamente pouco abordado aqui em nosso território, sua emergência formal se situa há quase 100 anos atrás, segundo registros. Antes de falarmos sobre seus aspectos históricos, é importante trazeremos alguns de seus conceitos à tona, para um entendimento sobre o que significa então falar em Tecnologia Assistiva. Uma das definições para a área é a que aparece a seguir:

“A Tecnologia Assistiva é toda ferramenta, recurso ou processo com a finalidade de proporcionar uma maior independência e autonomia para a pessoa com deficiência” (GALVÃO FILHO; DAMASCENO, 2008, p. 05, tradução da autora).

Por se consolidar como uma área de conhecimento, grafa-se aqui o termo da Tecnologia Assistiva com maiúsculas. Isso não impede sua escrita no plural, quando se trata de um conjunto de objetos e serviços na área em um determinado contexto (sendo bastante comum em textos da área encontrarmos a escrita nesta maneira), apesar de existirem divergências nesse ponto entre as autoras e autores da área. Aqui consideraremos essa gramática como uma possibilidade de grafia dentro do texto. Ainda, outros conceitos sobre a área complementam a noção da abrangência do campo, sendo o próximo apresentado advindo dos estudos da pesquisadora Rita Bersch, o qual é bastante referenciado no cenário nacional:

“Um auxílio que promoverá a ampliação de uma habilidade funcional deficitária ou possibilitará a realização da função desejada e que se encontra impedida por circunstância de deficiência ou pelo envelhecimento” (BERSCH, 2009, p. 02).

Aqui, a autora inclui a parcela idosa em sua consideração sobre a TA, assunto já comentado anteriormente, quando falado das condições de aparição da deficiência em determinados estágios da vida humana. Assim, a Lei Brasileira de Inclusão (LBI)⁴¹ irá citar em seu texto como usuárias destas tecnologias as

41 A LBI é citada em capítulo anterior, no tópico 3.1.2. Uma longa jornada: trajetórias históricas e políticas.

pessoas com mobilidade reduzida⁴² (BRASIL, 2015) e também indivíduos com idade avançada. Ainda, outros autores irão conceituar e gerar considerações de maneira mais focada sobre a TA dentro do âmbito educacional e da reabilitação.

Dessa forma, o que se defende é que esta gama de produtos e serviços vem a colaborar e restaurar as possibilidades de emancipação da pessoa com algum grau de deficiência, sendo um aparato auxiliar neste processo de inclusão da pessoa com deficiência na sociedade. Logo, a função da TA é potencializar as possibilidades da pessoa com deficiência através desses recursos. Envolve-se neste caminho uma variedade de metodologias, conhecimentos inter e multidisciplinares, recursos e estratégias visando proporcionar ao cidadão com deficiência uma visibilização de suas capacidades e atuação ativa em suas rotinas. Reconhece-se seu uso e aplicação como um importante aliado sentido ao proporcionar as práticas cotidianas, possibilitando à pessoa com deficiência, em conjunto com demais atitudes, ter oportunidades mais justas em uma sociedade marcada pelo capacitismo⁴³.

Frisa-se o entendimento de que as tecnologias *per se* não carregam o poder de modificação do *status quo* da pessoa com deficiência na sociedade sem que muitas outras medidas estejam presentes em conjunto. Para uma atuação em conjunto, são necessárias políticas públicas inclusivas e campanhas concernentes aos campos atitudinais, comunicacionais e demais espaços, possibilitando assim essa visibilização da pessoa com deficiência também como agentes de participação social, política, econômica, cultural, entre outros exercícios. Logo, elucida-se aqui a tecnologia apenas como um meio, e não como um fim. Desta maneira, o que se busca moldar é a compreensão sobre esses aparatos como mecanismos auxiliares à busca de meios sociais mais justos e plurais. É um pequeno exemplo de medida conjugada imprescindível a orientação à capacitação ao uso destes materiais e serviços, seja como uma política pública (na questão de fornecimento do aparato em ordem governamental, como é o caso das TA's no setor educacional, por exemplo) ou como orientação do fabricante e de profissionais, e a presença na embalagem de guias objetivos de utilização e orientação sobre esses objetos de TA. Reforça-se que esse último caso citado é uma das grandes causas de abandono e decepção mediante o uso das TA's e será tratado posteriormente por esta pesquisa.

Um engrossador de talheres, de lápis, um abotoador de camisas, uma cadeira de rodas, um *software* de leitura de telas e um complexo sistema de comunicação auxiliar, como o que o famoso físico americano Stephen Hawking

42 Poderá ser uma temporária mobilidade reduzida, a exemplo de uma pessoa em processo de reabilitação pós-trauma, bem como uma gestante, pessoa acompanhada de criança de colo, lactante (pessoa em período de amamentação) ou também um indivíduo idoso.

43 O conceito do capacitismo emerge da construção social que elege um corpo "normal", que compreende a ausência de deficiência em tal lógica. Assim, nessa ótica preconceituosa, o corpo com deficiência foge ao padrão e é alvo de discriminação da sociedade.

fazia uso. Assim explicitados, em ordem crescente de complexidade tecnológica, é observada facilmente a natureza distinta destes aparatos. No entanto, todos são considerados tecnologias, e assistivas. São tecnologias, pois, do conceito complexo e fragmentado da palavra, entendendo-se que uma tecnologia é uma proposição assentada sobre a razão do saber fazer, não fazendo alusão comprometida ao grau de sofisticação desta – ainda mais tendo em mente a mutabilidade deste parâmetro perante a evolução histórica, cultural, social, ética e afins de uma sociedade. Veraszto et al. (2009) fazem uso de uma série de teorias consistentes da área, as quais debatem sobre a emergência e a etimologia desta palavra, trazendo a seguinte síntese, que vem ao encontro da justificativa de adequação do termo à abordagem presente neste parágrafo:

“Poderíamos dizer que a tecnologia abrange um conjunto organizado e sistematizado de diferentes conhecimentos, científicos, empíricos e intuitivos. Sendo assim, possibilita a reconstrução constante do espaço das relações humanas” (GÓMEZ, 2010 apud VERASZTO et al., 2009, p. 32).

Neste lugar de entendimento sobre as tecnologias altamente sofisticadas e as baixas, entram na conversa autores que se preocuparam em trazer definições para essa seara. Inge e Targett (2005) trazem a ideia da Tecnologia Assistiva *high* (“alta”) e *low* (“baixa”), através de um olhar abrangente e não apegado a somente um aspecto do produto, a exemplo de seu contexto de uso (Figura 10). Um recorte sobre sua complexidade de aparatos e funções, materiais, meios de produção e necessidade de aporte humano ocorre nessa conceituação. No entanto, não existem categorizações mais específicas por parte das autoras dentro de cada um desses nichos de possíveis diferenciações. Segundo Inge e Targett (2005), as tecnologias de grau baixo abrangem aparatos geralmente de pouco custo e de fácil obtenção ou produção, não requerendo grandes empreitadas especializadas para implementar seu uso, mas sim orientações mais simplificadas. Já as altas tecnologias são caracterizadas pela presença de eletrônicos e técnicas de manufaturas especiais e materiais diversos. Esses tipos de aparatos vão requerer uma assistência profissional especializada e personalizada para sua venda e uso, conforme a autora expõe.

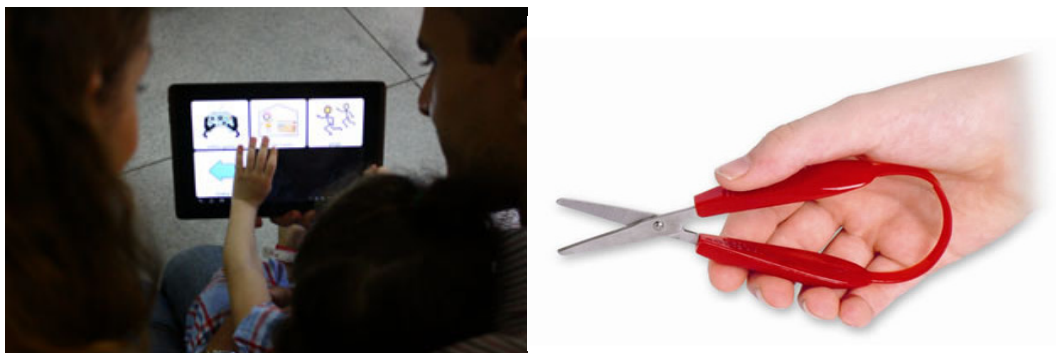


Figura 10. Exemplos de produtos da área de TA. À esquerda, criança utiliza tablet com *software* de comunicação alternativa, considerado um recurso de alta sofisticação. À direita, tesouras adaptadas, produtos considerados de baixa sofisticação. Fonte: Diário de Pernambuco (2012) e Inclusão em Rede (2011).

Cook e Polgar (2008) no livro *Cook & Hussey's Assistive Technologies – Principles and Practices* discorrem amplamente sobre as necessidades dos usuários de produtos assistivos, em confronto com suas possibilidades contextuais. A conceituação dos autores a respeito de uma possível classificação das TA's é bastante próxima à de Inge e Targett (2005). Entende-se que muitas variáveis irão interferir nessa denominação, como a necessidade de seu usuário, as tecnologias embarcadas no produto e sua disponibilização comercial. Os autores ponderam a organicidade do conceito, entendendo que nenhuma categorização é abrangente o suficiente, ainda mais tendo em mente a questão da velocidade de desenvolvimento tecnológico: o que hoje é considerado de alto patamar tecnológico, amanhã provavelmente já não será (COOK, POLGAR, 2008, p. 06). Em linhas gerais, os autores consideram os produtos assistivos divididos entre os espectros de altas e baixas tecnologias. Um exemplo possível está na área são utensílios de alimentação adaptados e materiais impressos⁴⁴ de auxílio à comunicação, com relação a essa “baixa tecnologia”. Os dispositivos de “alta tecnologia” seriam exatamente o contrário desta ponderação, constituindo-se de aparatos caros e mais difíceis de se obterem ou de se construírem. Vocalizadores eletrônicos e cadeiras de rodas elétricas são também exemplos citados nesta

44 Lembra-se aqui que a complexidade com relação à produção de objetos via fabricação digital é um tema de grande plasticidade. Um modelo pode ser impresso a partir de um repositório *online*, estando praticamente pronto ao uso. Ou ainda, este pode demandar uma série de ajustes, complexificando o processo. Para além disso, a sua fabricação por completo pode ser personalizada, requerendo altos graus de *expertise* em sua modelagem tridimensional. Assim, alocar um produto impresso assistivo em um patamar de alta ou baixa sofisticação dependeria de uma série de parâmetros – além da linha conceitual/teórica de classificação a ser adotada. Para além disso, o quesito de acesso ao conhecimento poderia ser discutido aqui como algo bastante caro aos indivíduos. Como medir esse espaço de privilégio existente entre uma pequena parcela de pessoas que atualmente domina esse tipo de conhecimento sobre o acesso a estes modelos e tecnologias?

linha.

Um autor citado em tal âmbito é Odor (1984, apud COOK; HUSSEY, 2008), o qual dispõe sobre as chamadas *hard* e *soft technologies*. Segundo Odor, o termo *hard* (“dura”) seria para designar as tecnologias físicas, produzidas por processos produtivos tangíveis e disponíveis comercialmente. Já as tecnologias *soft* (“macias”) estariam ligadas à *expertise* humana ao redor destes produtos de grau *hard*, tal qual treinar os usuários, disponibilizar sistemas de apoio, customizar e adequar o aparato ao usuário e à situação a qual ele se serve. Nesta linha, a conceituação do autor segue por uma maior vertente sócio-técnica, dando menor ênfase à complexidade dos produtos em nível material e processos técnico-produtivos de maneira direta. Assim, é possível criar uma interrelação entre os conceitos, a qual se constrói através de uma noção acerca da dificuldade ou não de apropriação da tecnologia e seu desdobramento com a *interface* auxiliar humana, outro ponto bastante caro da área⁴⁵. Como exemplo de tal situação, pode-se vislumbrar o caso de um produto (tecnologia assistiva *hard*) de natureza de uso mais complexa, demandando um maior aporte profissional especializado (tecnologia assistiva *soft*) para sua compreensão e correta utilização. Esta classificação segue sendo usada e referenciada em estudos, ainda que tal produção teórica tenha mais de 20 anos. Com relação a sua simplicidade e binarismo, compreende-se que o panorama à época não exibisse uma ampla gama de aparatos (com tecnologias sofisticadíssimas e relativamente acessíveis em determinados cenários, como os *wearables*⁴⁶) que dessem suporte a uma conceituação maior e mais inclinada às complexidades na área.

Conforme O’Dea (2009), ainda existem mais algumas maneiras de se classificar as TA’s, como por exemplo, focando mais objetivamente em suas categorias de performance, reconhecendo o tipo de deficiência, o grau de habilidade e o ambiente no qual o indivíduo está imerso. No entanto, classificar segundo seu grau tecnológico é uma das maneiras mais comuns existentes. Para a autora, existem a *low tech* e a *high tech*, mas também a categoria central, a *mid tech* (tecnologia intermediária) – e também pouco ou nada fogem aos enquadramentos de outros autores. A simplicidade, a facilidade em obtenção, o baixo custo, o fácil uso, a pouca manutenção e a capacidade e recursos limitados são características da TA *low tech* para O’Dea (2009). No extremo oposto, está a *high tech*, proporcionando uma aplicação mais sofisticada, mas também todas as maiores complexidades atreladas, convergindo com as classificações anteriormente expostas.

A área educacional é um dos campos no qual as Tecnologias Assistivas mais têm aparecido como objetivo de análise nas pesquisas. As professoras e pesquisadoras Márcia Marin e Sueli Pinho (2017) desenvolveram um trabalho

45 Dados os altos níveis de não aderência e abandono dos recursos.

46 *Wearables* são as chamadas tecnologias de vestir, ou vestíveis, como o finado *Google Glass*.

teórico-prático com base na inclusão escolar através do uso de aparatos assistivos, via a aplicação de metodologias colaborativas e interativas. Em tal relato, encontram na linha de recursos assistivos em utilização no campo pedagógico as seguintes definições para os recursos de baixa tecnologia:

“(...) são considerados recursos de baixa tecnologia todo e qualquer material didático que sirva de suporte ou meio para ensinar, não requerendo equipamentos específicos como os tecnológicos. São recursos de baixo custo ou mesmo sem custo, elaborados a partir de materiais usuais do cotidiano escolar e da reutilização de sucatas. Além de materiais propriamente ditos, também são considerados recursos de baixa tecnologia procedimentos, ou seja, modos de ensinar, o que atrela o conceito de TA ao de mediação” (PINHO; MARIN, 2017, p. 06).

As mesmas autoras ainda trazem em seu estudo as noções de mediação, ou seja, a figura-ponte entre o sujeito da aprendizagem e o objeto assistivo. Percebe-se aqui mais uma vez a importância do processo dialógico. Assim, fica clara que a necessidade de intermediação como parte da tecnologia é indispensável e frequentemente indissociável aos âmbitos de classificação da TA, estando presente em várias das conceituações expostas. De tal forma, a triangulação entre os personagens de articulação dentro das práticas de TA, principalmente no que tange aos aparatos mais complexos e com necessidade de assessoramento, é uma forma fundamental sentido à efetivação de seu uso.

4.1.1. Eixos da Tecnologia Assistiva

No Brasil, a já citada autora Rita Bersch (2009) traz em sua literatura contribuições para uma proposta de categorização entre os diversos aparatos de TA existentes. Existem outras sugestões de classificações quanto aos tipos de Tecnologia Assistiva (BERSCH, 2009; REED; LAHM, 2005), principalmente em âmbito internacional, mas por uma questão de fortalecimento da produção nacional e da visibilização da autoria feminina de qualidade dentro do campo, optou-se por neste trabalho trazer esse tabelamento. Esta também é uma classificação comumente utilizada como referência no âmbito legal nacional.

Assim, para a autora são considerados doze os eixos de produção de

aparatos e serviços dentro da TA, abrangendo as mais distintas deficiências e tecnologias de alto e baixo estrato. A seguir, aparece a tabela contendo tais divisões elencadas, contendo exemplificações dos objetos e serviços referentes à categoria (Tabela 2):

Tabela 2. Categorias da TA, segundo Rita Bersch (2009).

Categoria	Descrição	Exemplo
Auxílios para a vida diária e vida prática	Objetos tecnicamente simplificados que colaboram com a execução e autonomia de atividades cotidianas, como alimentação e práticas educacionais.	Engrossador de lápis e adaptadores de talheres
Comunicação Aumentativa e Alternativa (CAA)	Recursos diversos para pessoas sem comunicação oral ou escrita funcional, ou com defasagens nas mesmas.	Aplicativos usados em computadores e <i>tablets</i> são exemplos de comunicação alternativa, como o <i>Livox</i> ^{<?>} .
Recursos de acessibilidade ao computador	<i>Softwares</i> e <i>hardwares</i> que permitem o uso do computador por parte de pessoas com deficiências sensoriais, intelectuais e motoras.	Adaptações para digitação em teclado (ponteiras).
Sistemas de controle de ambiente	Mecanismos de automação utilizados em “casas inteligentes”, que podem funcionar através de múltiplos acionadores.	Sistema de luz acionado por comando de voz. Recursos de comando das chamadas “casas inteligentes”.
Projetos arquitetônicos para acessibilidade	Projetos arquitetônicos que buscam minimizar ou eliminar barreiras físicas, tornando as construções acessíveis.	Banheiros acessíveis a cadeirantes.
Órteses e próteses	Artefatos que ajudam no posicionamento do corpo ou de membros (órteses) ou ainda substituem membros do corpo humano (próteses).	Braço biônico.
Adequação Postural	Recursos que potencializem o desempenho funcional, através da correção e manutenção da postura do indivíduo.	Almofada postural.

Auxílios de mobilidade	Objetos de auxílio que ajudem o indivíduo a se deslocar com autonomia e independência, indispensáveis para o uso cotidiano.	Bengalas e cadeiras de rodas.
Auxílios para qualificação da habilidade visual e recursos que ampliam a informação a pessoas com baixa visão ou com deficiência visual total	Recursos que irão possibilitar o uso de dado objeto/serviço por parte de deficientes visuais, o qual sem tal recurso seria inviável a utilização de uma pessoa com este tipo de deficiência.	Relógio com dispositivo sonoro.
Auxílios para pessoas com surdez ou com déficit auditivo	Recursos que irão possibilitar o uso de dado objeto/serviço por parte de deficientes auditivos, o qual sem tal recurso seria inviável a utilização.	Recurso de vibração em celulares.
Mobilidade em veículos	Adaptações e recursos para utilização em transportes privados e públicos.	Rampas para cadeirantes em ônibus.
Esportes e lazer	Recursos que facilitam a prática de esportes e atividades físicas para pessoas com deficiência.	Bola com guizo.

Fonte: BERSCH, 2009, adaptado por SOARES et al., 2015 e pela autora.

4.2. BREVE CONTEXTO DE ASCENSÃO E HISTÓRICO EM TERRITÓRIO NACIONAL

Fornos de microondas, aparelhos de GPS, câmeras digitais e tecnologias assistivas carregam um tronco em comum, ao olharmos para trás em suas histórias. Todos estes aparatos foram concebidos a partir de contextos bélicos, ou seja, momentos de tensões entre as nações, a exemplo das Grandes Guerras Mundiais e o período da Guerra Fria, eclodindo em avanços tecnológicos em prol dos conflitos e das estratégias de poder, em meio a atrocidades e perdas humanas.

É importante entender que antes mesmo da Tecnologia Assistiva se chamar Tecnologia Assistiva, ela já existia nos cotidianos das sociedades. Isso significa dizer que aparatos de assistência e auxílio às atividades rotineiras sempre fizeram parte da vida humana e rastros históricos e arqueológicos trazem à tona estas evidências. Fragmentos de madeira que eram utilizados como apoios ao caminhar são exemplos historicamente registrados (GALVÃO FILHO, 2009). Sobre a consolidação da área, certos autores pontuam que ela somente se estabilizaria durante o período após a Segunda Guerra Mundial no território dos Estados Unidos, vindo junto com as ideias relacionadas aos direitos da população

com deficiência, em decorrência dos conflitos – como a Guerra do Vietnã, que viria pouco tempo após. Em comum, estes dois cenários levaram ao território americano grandes populações com algum grau de deficiência, levantando a bandeira por desenvolvimento de políticas ligadas à reabilitação, autonomia e direitos múltiplos das pessoas com deficiência.

Nesse contexto vale agregar a esse quadro dos primeiros passos da TA trazer a história de Bessie Blount (Figura 11) como símbolo de tantas questões projetadas nessa pesquisa, a qual lembra também da inexistente análise interseccional entre tecnologia, gênero e raça na teoria consolidada em território nacional. Bessie foi uma fisioterapeuta americana que, entre os seus múltiplos talentos, estava o de projetar produtos. Após trabalhar na área de cuidados em veteranos da segunda Guerra Mundial, os quais voltaram com inúmeras sequelas e deficiências aos Estados Unidos, Bessie desenvolveu artigos assistivos como um suporte para alimentação para pessoas com paralisia nos membros superiores (Figura 12). À época a Tecnologia Assistiva estava se consolidando como uma área. O despreparo das instâncias públicas para lidar com o tamanho contingente de pessoas com deficiência que voltavam ao país e com as necessidades de políticas a serem desenvolvidas e aplicadas era tamanho que suas invenções foram rechaçadas pelos órgãos que poderiam autorizar sua produção e distribuição entre sua população. Assim, neste primeiro momento, Bessie encontrou lugar para sua invenção fora do contexto estadunidense, dentro da área de alimentação no exército francês e sob a chancela produtiva de uma empresa canadense (MCNEILL, 2017). Bessie nada cobrou nada por sua ideia, e apenas relatou:

“
Esqueçam-me,
isso é o que temos de contribuição à humanidade
– como mulher negra, podemos fazer mais do que
cuidar dos bebês deles e cuidar dos banheiros deles”

(MCNEILL, 2017, sem página).

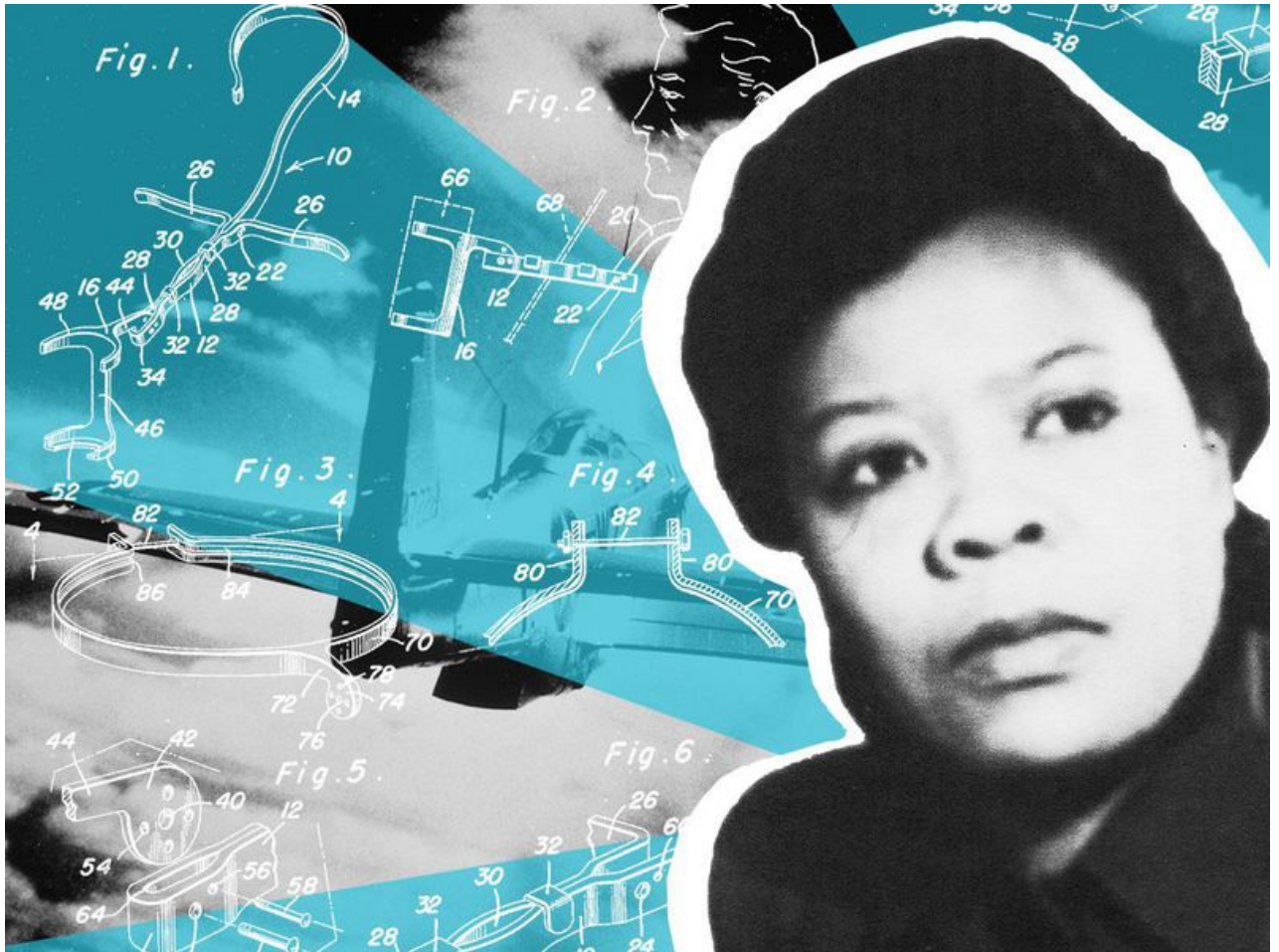
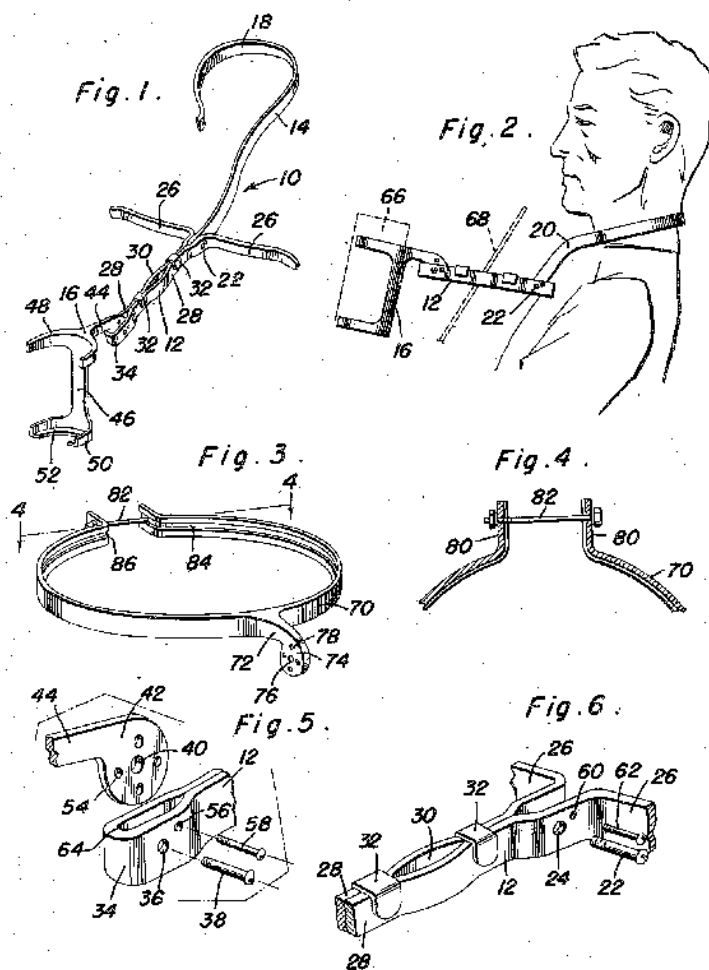


Figura 11. A inventora Bessie Blount. Fonte: Shaylyn Esposito; Alamy/Walter Oleksy e U.S. Patent and Trademark Office (MCNEILL, 2017).

April 24, 1951

E. V. GRIFFIN
PORTABLE RECEPTACLE SUPPORT
Filed March 29, 1948

2,550,554



Bessie Virginia Griffin
INVENTOR.

BY *Thomas A. Griffin*
and *Henry W. Jackson*
ATTORNEYS

Figura 12. O aparato assistivo inventado por Bessie Blount. Fonte: U.S. Patent and Trademark Office (1951) (MCNEILL, 2017).

Esse cenário antecederia a ascensão nos anos 1990 do conhecido *Americans with Disabilities Act*, também conhecido como ADA, o mais importante marco no âmbito civil de direitos da pessoa com deficiência nos Estados Unidos (ROBITAILLE, 2010). Essa divisa política gerou reverberações nas movimentações ativistas e agendas públicas da área em muitos países, como em território brasileiro. Trata-se de um conjunto de leis que demanda igualdade de direitos para a pessoa com

deficiência perante os mais diversos episódios da vida pessoal e profissional, como a respeito de condições de trabalho, remuneração e acessibilidade, influenciando instrumentos legislativos e jurídicos à época (HARRISON, 2002).

No Brasil grande parte dos estudos na área são recentes. Em pesquisas em conhecidos buscadores científicos (como o *Google Scholar* e o *Scielo*), dificilmente se encontram artigos datados anteriormente aos anos 2000. É importante trazer a informação de que no mês de novembro de 2006 foi realizada a instituição do Comitê de Ajudas Técnicas (CAT), via a Secretaria Especial dos Direitos Humanos da Presidência da República (SEDH/PR), tendo a intenção de aprimorar e dar transparência aos processos ligados ao desenvolvimento da área de Tecnologia Assistiva no Brasil. O Comitê ofereceria apoio aos estudos e subsídios, focando a formação de uma rede nacional integrada e tematizada em TA, entre outras vocações relacionadas. Uma das primeiras questões a ser tratada pelo CAT era a oficialização de uma terminologia adequada. O termo “Tecnologia Assistiva” foi fixado e firmado em reuniões que ocorreram durante o longo período de dois anos, indo de novembro de 2006 a outubro de 2008⁴⁷ (BRASIL, 2009a):

“Elaboração de pesquisa para proposição de terminologia oficial, resultando na aprovação do termo “Tecnologia Assistiva”, a ser sempre utilizado no singular, por se tratar de uma área do conhecimento” (BRASIL, 2009, p. 13).

Nesse entendimento do processo brasileiro, podemos citar uma recente definição formal de TA a qual faz parte da já citada LBI. Tal lei foi promulgada em 2015, após inúmeros outros decretos e atos que iriam preparar o campo para sua ideia, como a própria criação do CAT. A TA é um substrato importante dentro de seu texto e assim ela também traz uma definição de Tecnologia Assistiva – ou Ajudas Técnicas – dentro deste marco legal (BRASIL, 2015), a qual amplamente vem sendo utilizada nos documentos e veiculações governamentais sobre o tema:

“Tecnologia assistiva ou ajuda técnica: produtos, equipamentos, dispositivos, recursos, metodologias, estratégias, práticas e serviços que objetivem promover a funcionalidade, relacionada à atividade e à participação da pessoa com deficiência ou com

47 Uma revisão densa na literatura estrangeira fez parte desse processo. Buscou-se amparar o conceito que nasceria no Brasil em sentido à consolidação de um quadro que desse suporte ao desenvolvimento nacional da área. “Para elaborar um conceito de tecnologia assistiva que pudesse subsidiar as políticas públicas brasileiras os membros do CAT fizeram uma profunda revisão no referencial teórico internacional, pesquisando os termos *Ayudas Tecnicas*, Ajudas Técnicas, *Assistive Technology*, Tecnologia Assistiva e Tecnologia de Apoio” (BERSCH, 2009, p. 03).

mobilidade reduzida, visando à sua autonomia, independência, qualidade de vida e inclusão social” (BRASIL, 2015, Artigo 3º).

Conforme exposto, antes da LBI outros marcos que versariam sobre a TA já haviam aparecido no contexto brasileiro. A TA aparece na Estratégia Nacional para Ciência e Tecnologia (ENCT), focada nos anos de 2011 a 2015, como uma das áreas prioritárias dentro da atuação política do Ministério de Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI). E ainda anteriormente, outras políticas importantes iriam demarcar este território a respeito da provisão e do reconhecimento da TA como um aporte necessário à melhoria e viabilização da vida de parcela da população com deficiência. Nos próximos parágrafos aparecem elencadas algumas dessas promulgações, políticas e ações públicas em prol desta área, segundo levantamento realizado pela pesquisadora Mary Andrioli em sua pesquisa a respeito do desenvolvimento de recursos de TA em institutos federais (ANDRIOLI, 2017) e abordagens em demais bibliografias da área.

O primeiro item a ser citado é o decreto nº 3298/1999, que estabelece diretrizes de uma política nacional para a integração da pessoa com deficiência e lista quais seriam as TA's previstas para concessão (à época ainda se chamavam Ajudas Técnicas). Em tal lista estão os seguintes recursos: “I - próteses auditivas, visuais e físicas; II - órteses que favoreçam a adequação funcional; III - equipamentos e elementos necessários à terapia e reabilitação da pessoa portadora de deficiência; IV - equipamentos, maquinarias e utensílios de trabalho especialmente desenhados ou adaptados para uso por pessoa portadora de deficiência; V - elementos de mobilidade, cuidado e higiene pessoal necessários para facilitar a autonomia e a segurança da pessoa portadora de deficiência; VI - elementos especiais para facilitar a comunicação, a informação e a sinalização para pessoa portadora de deficiência; VII - equipamentos e material pedagógico especial para educação, capacitação e recreação da pessoa portadora de deficiência; VIII - adaptações ambientais e outras que garantam o acesso, a melhoria funcional e a autonomia pessoal; e IX - bolsas coletoras para os portadores de ostomia” (BRASIL, 1999). Esta classificação é embasada na Norma Internacional ISO 9999:2002, uma classificação importante que é utilizada como linha referencial em vários países (BERSCH, 2009; GALVÃO FILHO, 2009).

Já o decreto nº 5296/2004 chegaria para dispor sobre a obrigatoriedade da acessibilidade para pessoas com deficiência visual em sites da administração pública, criando ainda o eMag – Modelo de Acessibilidade em Governo Eletrônico⁴⁸ (BRASIL, 2004). Um importante marco é o Plano Viver Sem Limites

48 “O Modelo de Acessibilidade em Governo Eletrônico (eMAG) tem o compromisso de ser o norteador no desenvolvimento e a adaptação de conteúdos digitais do governo federal, garantindo o acesso a todos” (BRASIL, 2012a). O site do modelo está disponível em: < <http://emag.governoeletronico.gov.br>.

– Plano Nacional dos Direitos da Pessoa com Deficiência, criado pelo Decreto nº 7612/2011 (BRASIL, 2011), que possuiu como um de seus focos a questão de fortalecer os investimentos em projetos e pesquisas na área de TA. Também lançou, por intermediação do Ministério da Ciência, Inovação e Tecnologia (MCTI), o Centro Nacional de Referência em Tecnologia Assistiva (CNRTA)⁴⁹. O projeto desenvolveu inúmeras ações no campo⁵⁰, como a exemplo da criação de linhas de subvenção econômica à aquisição de TA's, através de juros reduzidos, e também a criação do Comitê Interministerial de Tecnologia Assistiva, visando a formação e articulação de políticas na área (BRASIL, 2012b);

Dentro dessas ações, a educação foi um dos focos mais fortalecidos, como em 2008 com a Política Nacional de Educação Especial, de acordo com a perspectiva de Educação Inclusiva. Nela há a previsão do uso de recursos, serviços, materiais didáticos, além da acessibilidade arquitetônica também estar prevista como uma das necessidades dos alunos com deficiência, ao lado do Atendimento Educacional Especializado⁵¹ (BRASIL, 2008). A efetivação das diretrizes constantes nesta alínea do plano se torna cada vez mais urgente a partir do momento em que, no ano de 2016, é aprovada a Lei nº 13.409, que prevê a inserção de cotas às pessoas com deficiência no ingresso no ensino superior (BRASIL, 2016).

Ainda no setor educacional, cita-se que as Diretrizes Operacionais para o Atendimento Especial Especializado trazem a definição de atribuições do professor nesse tipo de atendimento ligadas ao ensino e uso de TA. Essa ação surge assim visando uma forma de potencialização das habilidades deste aluno. Nessa linha, tende a impulsionar processos de colaboração com processos de autonomia e integração no aprendizado (BRASIL, 2009b). Em 2010, no Decreto nº 7084, de 27 de janeiro deste mesmo ano, há também o estabelecimento da obrigação da apresentação de materiais em formato acessível por parte dos participantes de editais de programas abertos. Tal decreto seria revogado em 2017 (BRASIL, 2010).

Dentro do Plano Nacional da Educação do ano de 2014 (PNE/2014), uma

gov.br/ > Acesso dia 10 de outubro de 2018.

49 Vinculado ao Centro de Tecnologia da Informação Renato Archer (CTI). Localiza-se em Campinas, São Paulo.

50 A cartilha oficial de apresentação do projeto está disponível no seguinte endereço: < http://www.pessoacomdeficiencia.gov.br/app/sites/default/files/arquivos/%5Bfield_generico_imagens-filefield-description%5D_0.pdf > Acesso dia 11 de outubro de 2018.

51 Apesar das políticas educacionais terem evoluído, o acesso ao ensino para as pessoas com deficiência permanece como um desafio prático. São comuns as dificuldades relativas aos princípios básicos do funcionamento de uma escola com premissas inclusivas, sendo rotineiramente relatadas por parentes desses educandos e também encontradas em inúmeros estudos de caso na literatura da área. Podem ser dados exemplos destas problemáticas as faltas de adequação e disponibilidade de recursos didáticos, e a capacitação de corpo docente para o recebimento desse público (BARROS; SILVA; COSTA, 2015; FALKENBACH; LOPES, 2010). Esses relatos também surgiam com frequência entre as mães do grupo que esteve presente nas atividades dessa pesquisa.

das metas previu como estratégia a disponibilização de recursos de TA ao lado do material didático, além de estimular o fomento de pesquisas que desenvolvem recursos e outros meios na área de TA (BRASIL, 2014). Ainda, no setor relacionada ao impulsionamento industrial e tecnológico, a Financiadora de Estudos e Projetos, conhecida como FINEP, designou linhas específicas ao desenvolvimento de projetos de TA. Ela é considerada uma das áreas prioritárias dentro das Política Operacional da FINEP. O Programa de Inovação em Tecnologia Assistiva foi uma das ações integrantes do Viver Sem Limite (com o horizonte de ações fixado até 2014, com uma base de R\$ 90 milhões de reais disponíveis), focando em empresas (créditos) e instituições públicas de ensino e pesquisa com projetos cooperativos (recursos não reembolsáveis). Ressalta-se que em 2005 surge o primeiro edital da Financiadora focado na Tecnologia Assistiva, denominado de chamada pública MCT/FINEP/Ação Transversal – Tecnologias Assistivas (COSSA et al., 2017);

Cabe também trazer que órgãos de fomento à pesquisa de estados diversos passaram a dar maior visibilidade aos projetos focados em TA nos últimos anos, a exemplo da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) e da Fundação Amazônia de Amparo a Estudos e Pesquisas (FAPESPA) (em conjunto com o Núcleo de Articulação e Cidadania – NAC). Tais fundações vêm lançando editais focados nos núcleos de pesquisas os quais visam contribuir com o desenvolvimento da áreas através do apoio à projetos e estratégias a respeito das Tecnologias Assistivas (FAPESP, 2018; TORRES, 2013).

Por fim, relacionado ao último aspecto aqui citado, no sentido de fortalecimento da área, há convocação para a apresentação, habilitação e seleção dos chamados Núcleos de Tecnologia Social e Assistiva que ocorreu em 2012. Focou-se em instituições de ensino de todo o território que possuíam esforços na área de desenvolvimento de TA, formando uma ação que correu em paralelo com a criação do CNRTA. Após a localização destes espaços, houve a formação inicial de uma Rede de Núcleos. A Portaria SECIS/MCTI, nº 65 de junho de 2012, marcou a criação da Rede Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento em Tecnologia Assistiva, constando de um total de 29 núcleos à época (ZULIAN, 2015). Desde então, outras redes menores surgem através da cooperação entre instituições, como a “Rede de Pesquisa e Desenvolvimento em Tecnologia Assistiva: ações integradas entre Engenharia Mecânica e Design” (RPDTA), a qual é formada por quatro universidades do sul e sudeste do país (UFPR, UFSC, UNESP e UTFPR), e tem relação com seus Programas de Pós-Graduação de Engenharia Mecânica, Design e Engenharia de Produção⁵². Apesar da imensa importância de políticas tais quais esta, registra-se ainda certa dificuldade em se mobilizar conjuntamente

52 Essa rede é formada pela Universidade Federal do Paraná (UFPR), Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Universidade Estadual Paulista (UNESP) e Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR). Mais informações sobre esta rede podem ser obtidas neste endereço: < <http://www.tecnologia.ufpr.br/portal/rpdta/> > Acesso dia 12 de outubro de 2018.

e promover estratégias de visibilidades dessas iniciativas⁵³.

Dessa forma, tem-se que a provisão e uso de recursos de Tecnologia Assistiva por parte das pessoas que as necessitam é delineada como um direito na legislação nacional (BERSCH, 2009; BRASIL, 1999). No já exposto Decreto 5.296 de 2 de dezembro ano de 2004, há uma objeção com relação à necessidade de expansão do cenário nacional através de pesquisas e desenvolvimento da indústria da área, apontando para as políticas públicas como meios responsáveis por esse processo (BRASIL, 2004). Logo, acima pode ser observado que são múltiplas as iniciativas que visam a fomentar o panorama nacional.

No entanto, apesar de todos esses aspectos legais, ações e práticas que vêm sendo despertadas a partir da estruturação da agenda pública, reconhece-se ainda a insipiência do país no desenvolvimento desta área, mirando para uma urgência de fortalecimento do campo. Países em outro patamar de desenvolvimento (como as nações nórdicas, por exemplo) possuem mercados e indústria concretas, paralelamente ao investimento contínuo na área gerando melhorias no campo de políticas públicas (BENEDETTO, 2011). No Brasil, o espaço nacional de TA ainda é lido como pequeno e com alto grau de especificidade. Em uma perspectiva econômica liberal ao lado da necessidade de maiores impulsos ao desenvolvimento industrial na área, essa percepção afasta em boa parte das vezes os investidores e interessados na área, dado que também se questiona o poder aquisitivo de seus possíveis usuários. Inclui-se aqui que grande parte dos produtos comercializados em território nacional são estrangeiros, ou possuem numerosas peças que vêm de fora (fator este que atrela custos à venda). No país, um dos grandes consumidores desses produtos é a própria esfera governamental, o que a torna não somente responsável por seu consumo, mas também geraria a responsabilidade pública pelos processos de formação em pesquisa e desenvolvimento, visando a nossa emancipação e coerente suprimento de demanda no setor (ANDRIOLI, 2017; GALVÃO FILHO; GARCIA, 2012).

Assim, em uma era de galopar tecnológico, o que se ressalta é que o ritmo de desenvolvimento da área não acompanha as demandas de seus usuários, e as questões levantadas sobre o alto índice de rejeição ou falta de uso desses recursos são múltiplas. Ao agrupar essas demandas sob nichos, poderíamos resumir que as principais complexidades se assentariam sobre os seguintes eixos sócio-técnicos (BISPO; BRANCO, 2008; COSTA et al., 2015; CRUZ; EMMEL, 2015; MAIA; NIEMEYER, 2010; TAYLOR; URSULA, 2016):

- Inadequações funcionais (desconforto, perda do produto por conta

53 Como integrante de um desses núcleos durante os últimos anos, foi possível perceber essa dificuldade de engajar mais discentes e pesquisadores dentro de tal linha de pesquisa, mesmo com muitos projetos em andamento e com respostas efetivas na comunidade. A experiência de conectar núcleos também não fora uma tarefa fácil durante esses anos, apesar de se mostrar com bons resultados quando tal conexão acontecia.

do desenvolvimento da condição ou aumento da idade, receio de uso, peso inadequado, rápida deterioração dos produtos, falta de treinamento e usabilidade complexa do objeto);

- Inadequações estéticas e questões emocionais (afastamento do processo de escolha do produto, cores inadequadas, falta de identificação e de customização do objeto);

- Inacessibilidade de aquisição (elevados custos de obtenção, falta de distribuição no sistema público de saúde, longas esperas para sua obtenção e falta de oferta no mercado nacional).

Ao pensar em alternativas mediante o panorama, um aspecto óbvio da contemporaneidade bastante frisado por autores é o maior acesso e popularização de plataformas digitais nos cotidianos⁵⁴, e como isso tem refletido em uma maior utilização de TA's digitais, baixadas como aplicativos, sendo muitos deles gratuitos. Essa situação se reflete mesmo em um maior volume de estudos sobre essas possibilidades tecnológicas como ferramentas de potencialização da autonomia das pessoas com deficiência, sendo frequentemente observadas um número crescente de pesquisas nesse campo em eventos na área. Em tal esteira, dado um panorama que mescla carência e complexidade, começamos a relacionar as potencialidades de um modo de produção que versa com certa flexibilidade funcional, estética e de recursos, como é o caso da fabricação digital.

Ao final, vale citar que esse mesmo panorama assistivo pouco convidativo a seu usuário também se exhibe sobre o público infantil. Em especial no contexto escolar dos sistemas públicos de educação, há uma frequente veiculação de pesquisas e relatos jornalísticos reportando a inadequação e falta dos recursos físicos e humanos nesses contextos de aprendizagem (ALVESA; MATSUKURA, 2012). Soma-se que para as crianças o uso dessas tecnologias pode ter uma importância singular, ao se destacar suas funções em um período de amplos desenvolvimentos, como os motores, educativos e sociais. Contudo, seu significado e contribuições efetivas na vida cotidiana dependem do caminhar em um amplo roteiro dialógico que atravessa a criança, suas figuras de cuidado e o profissional que prescreve o uso do aparato, em sintonia com seu contexto.

Renata Varela e Fátima Oliver (2013) constatam que não são poucas as questões que vão balizar o uso ou não de recursos assistivos por parte de crianças. Entre elas estão os impactos afetivo-subjetivos do uso desses objetos na vida das crianças, frequentemente antagonizados pela ênfase técnica e tecnológica dada aos produtos (FRAUENBERGER, 2015). A resistência e a disponibilidade das

54 A respeito de tecnologia, por exemplo, ainda que o acesso à internet nos domicílios brasileiros de regiões periféricas não chegue à média dos lares com acesso da América do Sul (estando mais distante ainda da média europeia), o crescimento deste acesso foi de 446% de 2005 a 2015, segundo pesquisa do IBGE (IBGE, 2016). Fator este problemático para tal análise, dada a alta proporção da população com deficiência situada nas camadas sociais mais baixas.

cuidadoras e cuidadores (normalmente já sobrecarregados), a falta de recursos da família e a dificuldade de apropriação da linguagem de uso das TA's também são temas levantados. Com isso, as autoras também chamam a atenção para uma amplificação das perspectivas de trabalho dos profissionais incumbidos nessa tarefa prescritiva dos recursos, comumente baseado numa práxis bastante técnica. Nessa linha, como uma das contribuições do trabalho das autoras há à visualização desse campo reflexivo como um dos fluxos de análise do profissional, o qual passa deverá também passar por entre a autonomia e as subjetividades da criança que fará o uso das ferramentas (VARELA; OLIVER, 2013).

≈ ≈ ≈ ≈ ≈ ≈ ≈ ≈

Aqui fecha-se mais uma seção de referenciais com o assunto da Tecnologia Assistiva. Além de construir um percurso ao redor do tema, possibilitando tons de compreensão sobre o passo atual da área no país, aqui também interessou recordar o fato de que esses instrumentos, assim como qualquer espécie de tecnologia, dependem de uma série de ações conjugadas para a sua aplicação efetiva e impacto desejado nas populações que os demandam.

Entende-se também que o usuário de uma Tecnologia Assistiva por vezes pode ser plural, um sujeito coletivo. Como exemplo, podemos visualizar as pessoas com deficiências mais complexas, as quais se mantêm em estreito contato com seus cuidadores, que também podem agir como usuários de seus recursos assistivos nesse caso. Ou ainda os profissionais que promovem a frequente *interface* entre o recurso e a pessoa com deficiência (como nas salas de aula, em contextos de aprendizagem, com relação à figura de professores e de profissionais de Atendimento Educacional Especializado - AEE). Dessa forma, sempre em atenção à preservação da autonomia de seu principal usuário, ressalta-se que o uso efetivo de tais ferramentas depende de uma moldagem por parte dos diversos agentes que o circunscrevem, sejam eles as figuras humanas supracitadas ou os demais entornos sociais (como seus espaços institucionais). Logo, observa-se a complexa natureza relacional e interdisciplinar da área de Tecnologia Assistiva.

Também registra-se um friso a respeito do reconhecimento da produção independente das tecnologias assistivas. Como nos lembra Galvão Filho (2009) ao dizer que esse tipo de desenvolvimento sempre esteve presente na vida humana, pois a deficiência igualmente sempre esteve por perto, recordamos que o fazer autônomo desse tipo de tecnologia é uma constante na vida das pessoas com deficiência e de seus círculos próximos. Por vezes até mesmo é relatado como algo que traz mais confiança aos usuários, por se assimilar melhor às singularidades e *expertises* em cena (VARELA; OLIVER, 2013). Assim, mediante as diversas lacunas

apresentadas (muito em decorrência de cenários marcados por desigualdades, como é o caso brasileiro), essa é uma saída vista com frequência. Logo, esses saberes múltiplos carregados pelo grupo dessa pesquisa associados às históricas lacunas aqui apresentadas (e confirmadas através da visualização das demandas do grupo) foram conectados ao processo aqui desenvolvido.

4.3. AS MULHERES E A PRODUÇÃO DE CONHECIMENTOS

“Estamos cansados de saber que nem na escola, nem nos livros onde mandam a gente estudar, não se fala da efetiva contribuição das classes populares, da mulher, do negro, do índio na nossa formação histórica e cultural. Na verdade, o que se faz é folclorizar todos eles. E o que é que fica? A impressão de que só homens, os homens brancos, social e economicamente privilegiados, foram os únicos a construir este país. A essa mentira tripla dá-se o nome de: sexismo, racismo e elitismo” (GONZALEZ, 1982, p. 3).

Pensar nas mais diversas formas de produção de saberes é adentrar em um tema histórico, o qual é aspecto inerente da humanidade desde sempre. No entanto, abordando um recorte desse tema, temos que a história da ciência e dos adventos tecnológicos foi por considerável parte do tempo reportada através por poucos pontos de vista (SCHIEBINGER, 2001). Como a antropóloga brasileira Lélia González (1982) nos traz no excerto acima ao comentar especificamente do contexto nacional (mas aplicável aos diversos cenários do globo), o quadro que se pinta parece sempre ser composto por poucos e pelos mesmos personagens. Com a crescente de pesquisas desenvolvidas sob distintos viéses críticos, desponta-se a oportunidade de contarmos lacunas e narrativas invisibilizadas por tais processos, a exemplo dos percursos das mulheres e das pessoas negras em tais campos.

Nessa seção há esse exercício de se compor um corpo teórico voltado às mulheres no campo dos saberes, focando na tecnologia e ciência, incorporando aspectos de influência e construção nesses percursos (como o acesso à educação). Não é uma tarefa complexa pensarmos nas formas de como esse apagamento se molda desde muito cedo em nossas vidas. No campo da escolarização, ao lembrarmos as aulas de história, na eventualidade de abordarmos mais mulheres para além de Joana D’Arc, Dona Maria (“a louca”) e Rainha Elizabeth (“a virgem”). Por que não falarmos também de Teresa de Benguela⁵⁵ e Maria Firmina

⁵⁵ Tereza de Benguela viveu no século XVIII e foi uma importante líder quilombola e dirigente local,

dos Reis⁵⁶ (ARRAES, 2017) nesses contextos? Ou conhecermos as verdadeiras camadas sobre as descobertas Marie Curie⁵⁷? Enfim, contatarmos os processos que alicerçam parte de nossos conhecimentos de forma não estereotipada e polifônica (pois claro, não há história sem as pluralidades). Reconhecendo essa lacuna, cabe trazer esse aspecto como um friso de importância nos espaços de reverberação, tal qual é o caso de uma pesquisa científica. E como nos lembra Michelle Perrot, claramente, sem mulheres não existiria história a se contar (PERROT, 2007).

Dessa forma, o que se busca é sustentar a essencialidade dos diversos saberes oriundos de distintos processos de conhecimento, conforme partiu-se como pressuposto nessa pesquisa. Assim, esta é uma das questões a serem tratadas nesse tópico, e para isso serão desdobrados percursos históricos e teorias de base feminista nas páginas seguintes.

De início são trazidos olhares a respeito desse processo de distanciamento da mulher como produtora de conhecimentos, e tentativas até mesmo científicas de validarem esse “não-local” das mulheres. A seguir, aborda-se com maior ênfase como se dá essa generização a partir da concepção dessas estruturas, a partir de teóricas que fortemente desenvolvem seus pensamentos a partir do pensar sobre o campo tecnológico. Por último, os processos educacionais e a inserção da mulher em panoramas relacionados à formação profissional técnica são colocados em evidência, também como forma de elucidar como a exclusão dessa parcela dos âmbitos dos saberes formais já se inicia (e se iniciou, historicamente) a partir de cedo em suas histórias.

4.3.1. Expansões de perspectivas

Percorrendo sobre os campos de progresso humano como as ciências, facilmente se localizam narrativas de afastamento ou silenciamento⁵⁸ de nomes femininos a respeito de determinadas áreas ou de importantes feitos⁵⁹. Para a

conhecida como Rainha Tereza (ARRAES, 2017).

56 Maria Firmina dos Reis (1822-1917) é considerada a primeira romancista brasileira, tendo atuado também como grande figura ativista da abolição da escravatura (ARRAES, 2017).

57 Entre ficção e fatos, o seriado *Radioactive*, disponível no momento no *streaming Netflix*, traz um pouco da rica trajetória de cientista Marie Curie (1867-1934).

58 As pesquisas da área se debruçam por entre as diversas vias de abordagem. Como por exemplo, pode-se citar o aprofundamento em temas relacionados aos mecanismos de exclusão sistemática das mulheres dos meios científicos, ou ainda o foco na exploração e recuperação de nomes invisibilizados nesses âmbitos (LÖWY, 2009).

59 O livro “As Cientistas – 50 mulheres que mudaram o mundo” (2018), de Rachel Ignotofsky, é uma obra acessível composta por ilustrações que traz luz às mulheres que foram relegadas ao segundo plano em narrativas de importantes descobertas da ciência e tecnologia (IGNOTOFSKY, 2017). Obras audiovisuais também são sugestões para contato inicial com o tema, como o filme *hollywoodiano* “Estrelas além do tempo” (2016). O filme traz uma ficção baseada na história real de três matemáticas negras dentro da NASA durante o período da Guerra Fria (nos anos 1960), as quais desenvolveram essenciais soluções tecnológicas em meio a um cenário de preconceito racial e de gênero na instituição (e no país).

filósofa Sandra Harding (1986), o distanciamento da mulher como um sujeito ativo e definidor das culturas seria uma das fontes desse histórico apagamento. Assim, a ênfase na experiência social do masculino se desdobraria em um antagonismo das histórias de mulheres, como das indígenas de diversos povos, que figuram entre as primeiras grandes tecnólogas, responsáveis por inúmeros saberes relacionados às técnicas de alimentação e agricultura por exemplo, mas ainda pouco reverberadas (WAJCMAN, 2006).

Assim, a ciência moderna é conhecida como o fruto de uma exclusão estrutural de minorias, sem absoluta razão para isso que não sejam fatores de ordem histórico-política (SCHIEBINGER, 2001). Em uma perspectiva de gênero, Judy Wajcman (1998, p. 225) nos informa que “a definição das habilidades tem mais a ver com construções ideológicas e sociais do que com competências técnicas que são possuídas pelos homens e não pelas mulheres”. O cenário biológico também se configura como um constante modelador e definidor de espaços para as mulheres na sociedade (BEAUVOIR, 2016). Buscando tecer relações a respeito dessas ideais, na publicação intitulada “Dicionário Crítico do Feminismo” (2009), um tópico é dedicado à correlação entre ciência e gênero, desenvolvido pela pesquisadora Ilana Lowy (2009).

Com base em contribuições de referências teóricas dessa seara, Lowy (2009) expõe que os binarismos que servem de frequente justificativa às tantas estruturações assimétricas produzidas na sociedade, e não são diferentes no processo de desenvolvimento do campo científico. Razão/emoção, mente/corpo e natureza/cultura são alguns desses “pares” balizadores. Com base no fato de que nenhuma construção epistemológica se situa hermeticamente aquém ou além dos contextos sociais, políticos, econômicos e culturais de emergência sob os quais eles estão expostos, entende-se que esse processo segue em constante dialetização, provocando a partir disso tal moldagem em desequilíbrio:

“Entretanto, nenhum trabalho coletivo de seres humanos pode ser totalmente dissociado do tempo e do lugar de sua produção: não há cultura fora da cultura, nem história natural fora da História. Essas pesquisadoras enriqueceram as reflexões sobre a história social e cultural das ciências com considerações acerca do papel central da divisão homem/mulher na constituição do saber científico. Esta é construída como uma dicotomia natural, rígida, mutuamente exclusiva e hierárquica – o princípio masculino domina sobre o princípio feminino” (LOWY, 2009, p. 41).

Londa Schiebinger (2001) traz exemplos da comunidade científica que

explicitam esta situação. Um desses casos é o dos estudos na área de primatologia⁶⁰. Com a entrada de cientistas mulheres na área, novas e importantes hipóteses jamais alçadas pelos cientistas homens, anteriormente predominantes nesse campo, foram levantadas. Observar este mundo animal “do ponto de vista da símia fêmea” (SCHIEBINGER, 1999, p. 249) teria trazido questionamentos com relação aos estereótipos ligados à agressividade, dominação e submissão feminina, causando reviravoltas nos estudos da área. Como por exemplo, visualizar as posturas sociais, sexuais e cognitivas das fêmeas de formas distintas, indo ao ponto de questionamento da postura bípede desses animais. Tal postura, tida primeiramente pelos cientistas homens como uma evolução pró-combate dos animais, foi revelado por cientistas mulheres que se trataria de um posicionamento a favor da amamentação (SCHIEBINGER, 2001).

O processo da reprodução também foi questionado, contestando nesse campo os valores de passividade, característica esta frequentemente relacionada à natureza do feminino. A teoria do óvulo passivo era uma ideia preponderante da área até então. Um casal de cientistas trouxe a ideia do óvulo energético nos anos 1980, sendo ele um ativo que também tem parte na atividade de escolha do espermatozoide (antes tido como único membro de ação do ato). A falta de estudos sobre matrimônios homossexuais e relação com carreiras científicas e tecnológicas por parte de historiadores da ciência também é um outro viés revelador na falta de neutralidade nas abordagens e focos dos estudos - enquanto inúmeras pesquisas a respeito do matrimônio heterossexual como agente propulsor de caminhos para a ciência são facilmente localizadas nesta seara. O caso das mulheres astronautas da NASA julgadas positivamente para integrarem o Projeto Mercury (para participarem das primeiras missões tripuladas no espaço, nos anos 1960)⁶¹, mas que não foram selecionadas ao final, também descortina essas pretensas capacidades científicas de análise e escolha isentas de neutralidade (SCHIEBINGER, 2001).

Vertentes das pesquisas do campo de Sociologia, como os Estudos Sociais da Ciência e Tecnologia, tiveram impacto nos estudos feministas. A reboque do espaço aberto pelos estudos sociais, os quais já se posicionavam a respeito da existência de uma lógica de desenvolvimento tecnológico guiado pelas intenções dos grupos sociais dominantes porém ainda de maneira mais simplificada (WAJCMAN, 2000), consolidou-se então essa teoria feita por pesquisadoras feministas. Assim, contrapondo-se aos processos epistemológicos positivistas,

60 Campo da ciência que estuda os primatas.

61 Sendo que estas mulheres apresentavam mais atributos essenciais e muito superiores aos masculinos, como uma menor necessidade de oxigênio por minuto e maior tolerância à privação sensorial. A autora ainda sinaliza as possíveis consequências da escolha de um esquadrão feminino para este pioneiro projeto: “Se uma mulher, e não um homem, tivesse sido a primeira americana no espaço, a cultura masculina da tecnologia poderia ter sido interrompida, ou pelo menos desestabilizada” (WAJCMAN, 2000, p. 447, tradução da autora).

os quais posicionam a fonte de produção de conhecimento como um local de irrelevância dentro do alicerçamento social, a epistemologia feminista iria se debruçar de maneira mais aprofundada sobre o tema, analisando os operadores e variáveis interconectadas aos tecidos sociais nesse sentido (SANTOS, 2017). Dessa forma, foi a partir desses anos 1970 que a teoria feminista passou a se voltar com força para este âmbito, identificando um panorama científico pouco variado, conectando tal cenário a uma instrumentação de poder. Nesse âmbito, torna-se tarefa quase inexecutável realizar um desdobramento sobre tais narrativas sem falar de privilégios e poderes (HARAWAY, 1995; RIBEIRO, 2018; WAJCMAN, 2006).

Logo, a partir da visualização de tais fraturas, compreende-se a existência de muitos dos arranjos asseveradores do masculino nestas áreas, com reverberações diretas em outros aspectos estruturantes da sociedade. Com isso, é lembrado também que esse ponto de vista predominante terá sempre mais variáveis atuando em conjunto, como seus operadores conectados. Nessa via, por entre as múltiplas correntes e abordagens do feminismo, a conexão com os demais padrões também seriam intensos lugares análises dessas pesquisadoras, sendo estes geralmente relacionados à branquitude, heterossexualidade, elitismo, colonialidade e ocidentalidade (LÖWY, 2009). E em tal esteira é possível compreender os padrões engendrados a partir dessa perspectiva filosófica-social ocidental de predominância, os quais se sobrepõem e deslegitimam qualquer forma desviante à ela, sob pretensos projetos de racionalidade, universalidade e objetividade das práticas (LÖWY, 2009).

“As pesquisas nesse campo assumem que as definições vigentes de neutralidade, objetividade, racionalidade e universalidade da ciência, na verdade frequentemente incorporam a visão de mundo das pessoas que criaram essa ciência: homens – os machos – ocidentais, membros das classes dominantes” (LOWY, 2009, p. 40).

Assim, o que fora denunciado por várias dessas pesquisadoras é que tais características que trariam uma suposta assepsia aos processos de produção dos conhecimentos também são decorrentes e moldadas pelas condições acima expostas. Ou seja, carregam corpos, mentes, políticas e demais experiências, e se dialetizam com esse arcabouço. Dessa forma, trazem consigo marcadores sociais que manifestam aspectos de exclusão, estereotipação e privilégio de determinados pontos de vista que são percebidos através de uma leitura crítica dos fatos.

Nesse campo, Sandra Harding (1991) traria o conceito de “objetividade

forte” para construir a ideia de associação intrínseca do indivíduo com seu tempo-espço, enquanto produtor de conteúdos. Seria sim necessário falarmos em objetividade para ir ao encontro de um sentido de demarcação da experiência e da natureza situada do conhecimento, mas fugindo dos termos abstratos e essencialistas do conceito dentro de uma perspectiva ainda profundamente arraigada em constructos positivistas. A autora joga luz sobre o reconhecimento relativo à vulnerabilidade de determinados grupos sociais subrepresentados, como são as mulheres, expressando assim a importância e a singularidade do sujeito histórico enquanto gerador de epistemologias a partir de seu lugar. Assim, a natureza do conhecimento situado é essencial para a reconção desse local epistêmico ora visto com *status* de alteridade. Assume-se também dessa forma que pressupostos científicos predominantes, na pretendida tentativa de neutralidade em suas práticas, também alienam o indivíduo de seus contornos sociais e emocionais. Nesse sentido, a autora aponta para a validade de ações afirmativas, por exemplo, como ferramentas úteis de reparação e pluralização epistemológica. No entanto, frisa-se que não se trata de uma negação de postulados científicos ou da associação plena com um empirismo, mas sim de uma proposta de retromoldagem e complexa conjugação crítica de mundos e saberes distintos.

A respeito da criação de uma possível ciência feminista, Harding e Donna Haraway (1995) se complementariam entre publicações por alguns anos a seguir. Em artigo desenvolvido a partir de reflexões originadas sobre análises de Harding⁶², Haraway (1995) colaboraria nessa seara com a perspectiva de “conhecimentos situados”, buscando um local de equilíbrio por entre as criticadas dicotomias dentro das epistemologias feministas. A reboque desse olhar situacional viriam lapidações dos conceitos amplamente empregados nas ciências, como os supracitados universalidade e objetividade. Isso implicaria em um abastecimento do campo acrescentando visões ainda pouco validadas no *modus operandi* científico hegemônico. Entendendo os cabíveis perigos entre a universalização e a relativização a qual essa construção pode sofrer, a autora abarcaria em sua teoria a fluidez da constituição do sujeito, que é fragmentada, contraditória e dialética por essência, delineando um eu cognoscente parcial e inconcluso – e sendo o campo do gênero um local com presença de “diferença estrutural e estruturante” (HARAWAY, 1995, p. 23). Entende-se que a construção do saber terá um local de partida. Assim, tais aspectos neutros e únicos não se pavimentariam como uma perspectiva possível de alicerçamento dos saberes, a não ser que fosse ao serviço da validação do *status quo*, conforme eles são. E a perspectiva parcial (causar a objetivação), nesse caso, contextualiza ao

62 Em tradução publicada no ano de 1995 no periódico *Cadernos Pagu*, o citado artigo leva o título de “Saberes localizados: a questão da ciência para o feminismo e o privilégio da perspectiva parcial”.

mesmo tempo que abre questões, e traz a possibilidades/responsabilidades situadas, abrindo caminhos para novas construções através disso. A objetividade também é tratada como um requisito necessário, mas não esta saída de regras e metodologias, mas sim do sujeito histórico e enredado socialmente.

“Assim, de modo não muito perverso, a objetividade revela-se como algo que diz respeito à corporificação específica e particular e não, definitivamente, como algo a respeito da falsa visão que promete transcendência de todos os limites e responsabilidades. A moral é simples: apenas a perspectiva parcial promete visão objetiva. Esta é uma visão objetiva que abre, e não fecha, a questão da responsabilidade pela geração de todas as práticas visuais. A perspectiva parcial pode ser responsabilizada tanto pelas suas promessas quanto por seus monstros destrutivos. Todas as narrativas culturais ocidentais a respeito da objetividade são alegorias das ideologias das relações sobre o que chamamos de corpo e mente, sobre distância e responsabilidade, embutidas na questão da ciência para o feminismo. A objetividade feminista trata da localização limitada e do conhecimento localizado, não da transcendência e da divisão entre sujeito e objeto. Desse modo podemos nos tornar responsáveis pelo que aprendemos a ver” (HARAWAY, 1995, p. 21).

Mais recentemente, a psicóloga, teórica e multiartista Grada Kilomba (2019) traria a necessidade de um projeto epistemológico que abrace as subjetividades e perspectivas pessoais em sua obra “Memórias da Plantação – Episódios de racismo cotidiano”, que aborda as formas de estruturação do preconceito racial nas sociedades. A crítica segue sentido também à pretensa neutralidade posta a partir de um local de demarcação de poder, o qual é ocupado majoritariamente por pessoas brancas dentro dos meios de produção acadêmica. Assim, a existência de registros que incorporam aspectos não presentes dentro da lógica acadêmica vigente (como a dor, a presença de traços poéticos, a raiva e outras emoções⁶³) trazem para esse centro um local periférico, com outros valores e características

63 A obra “Memórias da Plantação” é um retrato dessa via de exploração acadêmica dos temas, tão inerentes às existências. Assim, Kilomba traz episódios intensos de sua vida como partes complexas inerentes à elaboração crítica enquanto mulher negra e pesquisadora.

que não invalidariam as produções formais de saberes. Para Kilomba (2019), escrever a partir de seu corpo, antes de ser um exercício narcísico, tem a capacidade de trazer à tona realidades com necessidade de teorização e circunscrição em tais meios. Logo, a escrita vinda de lugares de existência distintos e divergentes da norma se move contra e por entre as fronteiras postas, desafiando as regras coloniais do centro e imaginando novas perguntas dentro desses espaços. Dessa maneira, sua proposta epistemológica conversa em certa linha com as críticas anteriormente postas, estas mais focadas na questão de gênero.

“Um profundo niilismo e a destruição nos invadiriam se considerássemos a margem apenas como uma marca de ruína ou de ausência de fala, em vez de um lugar de possibilidade. Stuart Hall, por exemplo, diz que quando ele escreve, *escreve contra*. Escrever contra significa falar contra o silêncio e a marginalidade criados pelo racismo (...) É o entendimento e o estudo da própria marginalidade que criam a possibilidade de devir de um novo sujeito” (KILOMBA, 2019, p. 69).

4.3.2. Locais generizados

Sob o olhar aprofundado no viés do gênero e a partir da visualização de tais lacunas, percebe-se que uma generização (ou genderização)⁶⁴ tecno-científica é um dos grandes temas nos textos dessa área, moldada por diversas estruturas e tecnologias. Entre os muitos encontros e complementações entre as autoras da área, Wendy Faulkner (2001) se afastaria de uma visão mais otimista com relação a um tecnofeminismo ou ciborguismo outrora encorajados por autoras como Judy Wacjman e Donna Haraway como possibilidades à questão. A autora seguiria por uma perspectiva de maior cunho sócio-construtivista, um objeto de frequentes críticas de Wacjman e Haraway por conta de uma demasiada ênfase nas subjetividades e possíveis ficcionalidades⁶⁵ incluída nessa visão.

Nesse percurso de construções, a autora traz como se expressam algumas das moldagens generizadas em diversas etapas da tecnologia, como a respeito do primeiríssimo momento de emergência de um advento tecnológico (ou seja,

64 Derivado do inglês, este termo costuma ser tratado como *gendering*. É a situação de recorte explicitamente lido por um viés de gênero em determinada seara ou assunto, a exemplo de enxergar tal profissão como “masculina” ou “feminina” devido às desproporções evidenciadas nesse local.

65 Para as autoras, se toda realidade não passa de criação narrativa, a metanarrativa incluída nesse processo então seria também uma ficcionalidade moldada por discursos.

em seus iniciais passos dentro de um processo de desenvolvimento). Em tal concepção, já se parte de um pressuposto simbólico de gênero, que irá moldar sua performance social, tendo fins claros nessa atividade (reiteraões de expressão de poder). Um design, seus aspectos técnicos, ou a composição da equipe para determinado ambiente, projeto, pesquisa e/ou desenvolvimento são casos claros para se enxergar esse viés generizado nesses campos técnicos de produção de saberes.

O termo aqui posto remete a uma “masculinização” de tais âmbitos do conhecimento também, ao tocar nos imaginários dualistas já citados e na construção de identidades com relação às práticas (inserindo então um “ideal” de gênero para a aptidão nessas áreas). Logo, uma pergunta banal já se revelaria instigante para esse debate: qual a porcentagem de mulheres que trabalham/ estudam nas áreas de exatas que você conhece em geral, comparado ao número de homens, por exemplo? A autora sugere mais estudos nessas áreas (sendo esse tema algo que aparece mais em pesquisas realizadas pelas mãos de pesquisadoras mulheres) e resume as questões de generização da tecnologia nos seguintes tópicos, de acordo com suas vastas pesquisas e observações em tal campo (FAULKNER, 2001):

- A tecnologia é generizada porque seus atores especialistas são predominantemente homens;
- Existe uma constatada divisão forte de gênero no trabalho nessas áreas, na qual a propriedade técnica e a chamada “masculinidade” são elementos de análise desta equação;
- Material e simbolicamente os recursos podem ser generizados, mesmo que permitam uma reinterpretação no manuseio futuro;
- As imagens culturais da tecnologia têm uma intensa ligação com a figura hegemônica da masculinidade, mesmo que existe uma enorme diferença entre esse imaginário e o território prático de aplicação das tecnologias em si;
- O conhecimento técnico e prático é extremamente generizado na tecnologia;
- Normativas fortes pressionam para a generização do trabalho técnico;
- Tecnologia é um elemento importante na formação da identidade do gênero masculino para aqueles que trabalham e o têm como *hobby*.

Tornando mais complexas as análises da área e sob um olhar materialista, Wajcman (2000) argumentaria que as tecnologias de produção ainda estão subordinadas às organizações pré-existentes de organização do trabalho. Nesses espaços, o gênero é uma das questões basilares de discussão, entrando na esfera da chamada divisão sexual do trabalho. Para a autora, o capitalismo se apodera

das novas formas de tecnologia para desonerar seus meios e adquirir emergentes formas de controle sobre os corpos (WAJCMAN, 2000). O que foi e é demandado pelas teóricas feministas da área é uma visualização dessa situação através de um recorte generizado e situacional, em um lugar no qual a mulher geralmente assume e acumula mais cargas e turnos de trabalho que o homem dentro dos sistemas. Assim, o trabalho feminista dentro desses estudos da sociologia visa a enriquecer a visão marxista carente desta análise de gênero. Tal assunto da divisão sexual do trabalho é essencial a este debate da mulher em relação à ciência e tecnologia, isto porque o papel estereotipado da mulher na família e nas relações domésticas, envolvendo o trabalho não-pago, é reproduzido nas relações de trabalho, que intrinsecamente envolvem as diversas culturas da sociedades nesses âmbitos, como aspectos sociais e materiais tecnológicos em seus meios – e também uma divisão emocional do trabalho⁶⁶.

Logo, Wajcman (1998) expõe o fato de que frequentemente a introdução da mulher no mercado de trabalho com frequência vem acompanhado de mecanismos que evidenciam com clareza esses aspectos levantados, a exemplo da queda salarial, ao lado de uma menor demanda de qualificação. É citado o exemplo da indústria do jornal em *Fleet Street* (Londres) nos anos 1980, época em que a sofisticação tecnológica demandou uma menor qualificação do profissional junto à operação das máquinas. Nesse momento, então, as mulheres passaram a ser convocadas para esse dado trabalho, antes um ambiente de força de trabalho masculina. Ou ainda, o caso de que a aceleração da evolução tecnológica de espaços com abundante mão-de-obra feminina é costumeiramente mais lenta que em espaços com mais homens no trabalho, devido ao fato das mulheres custarem menos ao sistema e assim significarem uma “natural economia” aos patrões. Exemplificando isto, pode-se trazer o caso da indústria do tecido, de historicamente lenta em seu desenvolvimento tecnológico e majoritariamente composta por mulheres. As divisões de poder são alvo frequente das lutas de poder entre capital e trabalho – e assim, a trama que envolve a tecnologia fatalmente incluirá as tensões sociais presentes em uma sociedade.

“Os homens desenham as ferramentas e a maquinaria seletivamente para coincidir com as habilidades técnicas que eles têm cultivado. A maquinaria é desenhada por homens, tendo em mente os homens; a tecnologia industrial reflete o poder masculino tanto quanto a dominação capitalista” (WAJCMAN, 1998, p. 250).

66 “(...) procurei compreender a gênese da divisão sexual e emocional do trabalho, tão conspicuamente dominante em minha própria geração, que rotulava mente, razão e objetividade como “masculinas”, e coração (e corpo), sentimento e subjetividade como “femininos” e que, portanto, estão subjacentes à exclusão das mulheres do empreendimento científico” (KELLER, 2006, p. 15).

Finalmente, ligando com o que fora construído anteriormente, a reverberação de tal dominância no estado produtivo de aplicação de conhecimentos científicos e tecnológicos, corporificando-se das mais diversas formas, da micro às macrotramas do sistema⁶⁷, indo do operacional aos maiores estratos hierárquicos dentro do sistema⁶⁸, apenas trata do “resultado de um padrão de poder pré-existente” (WAJCMAN, 1998, p. 255) – padrão este citado diversas vezes por aqui, de hegemonia e preponderância de oportunidades e privilégios dos dominantes, partindo nos caminhos iniciais da formação social dos indivíduos (WAJCMAN, 1998). A autora ressalta ainda que boa parte dos textos da área tende a frisar a questão da reprodução das hierarquias de gênero perante a tecnologia, ao invés de procurar entender mais como essas relações poderiam florescer a partir das novas tecnologias (WAJCMAN, 2000) – assunto este buscado aqui pelo presente estudo.

Lembra-se que inúmeras investidas e justificativas de correlação entre a identidade lida como masculina com a associação com o mundo científico e tecnológico⁶⁹ foram realizadas, principalmente enfatizando o campo biológico. Assim, o corpo fora frequentemente designado como uma superfície determinada e claramente emanante de funções pré-definidas. No entanto, conforme visto, análises políticas e culturalmente localizadas emergidas nos anos 1970 e 1980 (e em diante) foram alguns dos canais mais interessantes de geração de reflexões e

67 Nesse sentido, a própria autora cita o caso do desenvolvimento de aparatos domésticos. Como que esse processo simbólico de generização percorreria por entre os diversos caminhos que envolvem seu sistema produtivo: da exclusão da mulher em sua concepção e desenvolvimento, à constante renegociação e reinvenção de significados durante seus processos e aplicações (WAJCMAN, 2000). O caso das tecnologias domésticas é considerado um tema relevante dentro dos estudos feministas da tecnologia. Não seriam elas para aliviar a carga doméstica, socializadas como uma tarefa feminina, porém como algo para somente aumentar sua carga mediante as novas demandas e exigências surgidas com as novas tecnologias em casa, além de diminuir a participação de outros entes da família nestas tarefas (entre outros ônus) (COWAN, 1983). No Brasil, a pesquisadora Marinês Ribeiro dos Santos é uma das grandes referências nesse âmbito que conecta a domesticidade e o gênero, trazendo importantes reflexões no sentido das produções dentro dos ambientes domésticos.

68 Lembro-me de um seminário sobre feminismo e design ocorrido na Faculdade de Arquitetura e Urbanismo (FAU) da Universidade de São Paulo (USP), no ano de 2017. Lá, uma palestrante de alto cargo de gerência de um conhecido banco nacional comentou sobre o momento de sua ascensão à sua atual posição prestigiosa. Ao chegar no seu novo andar de trabalho, um dos últimos do prédio, percebeu que nele só tinham banheiros sinalizados ao uso masculino (delineando com maior clareza impossível a cultura do espaço um lugar nunca antes delegado às mulheres). Isso ocorrido há não tantos anos atrás...

69 Wendy Faulkner (FAULKNER, 2001) traria à tona algumas dessas tentativas de justificativas biologizantes para tal situação, como para o embasamento na ênfase sobre o distanciamento emocional do mundo natural por parte do homem. A chamada “inveja do útero” (*womb envy*) era uma teoria da psicanalista alemã Karen Horney também aplicada à área, a qual ligava a alta adesão masculina às criações na área de ciências e tecnologia devido ao sentimento de vazio na porção de criação da vida, perante essa possibilidade que a mulher carrega consigo. Simone de Beauvoir (BEAUVOIR, 2016) faz um vasto apanhado histórico, sócio-político e filosófico em seu conhecido livro “O Segundo Sexo”, que vale ao entendimento sobre as construções falaciosas assentadas neste dualismo do masculino-feminino.

críticas sobre o tema, trazendo à tona inúmeros pensamentos que servem como base ao tema até hoje (HARDING, 1998; WAJCMAN, 2000). Parte-se que essas teóricas atacam a questão do conjunto complexo de negociações extrínsecas e intrínsecas que é a experiência social perante uma identidade posta ao momento da desenvolvimento dos dados constructos. Também dialogando com esses projetos, por uma perspectiva de historicização do corpo, Foucault (2009) traz a ideia da construção de identidade indo por além de uma análise puramente biológica e fisiológica, como múltiplas teorias da área se embasavam à época nessa empreitada de correlacionar o distanciamento do feminino perante o mundo científico.

“Pensamos em todo caso que o corpo tem apenas as leis de sua fisiologia, e que ele escapa à história. Novo erro; ele é formado por uma série de regimes que o constróem; ele é destroçado por ritmos de trabalho, repouso e festa; ele é intoxicado por venenos – alimentos ou valores, hábitos alimentares e leis morais simultaneamente; ele cria resistências” (FOUCAULT, 2009, p. 27).

Mais tarde, Judith Butler (2010) também seguiria na linha *foucaultiana* ao analisar a construção do também do sexo como inerente aos campos culturais e discursivos (não-fixo, como a performatividade da identidade de gênero), sendo uma das autoras que aparecem frequentemente associada a esse âmbito de estudos. A manifestação de poder já evidenciada na distinção por gêneros e a tentativa de localizar uma identificação fixada para a categoria mulher foram apontamentos feitos pela autora como questões complexas postas pelas teorias da área. Esse fato dialoga com a falha tentativa de emoldurar ou generalizar os tantos posicionamentos nesse âmbito, que seria também apontado por teóricas da área como um complexo ponto de tensão sentido à elaboração de uma única possível “epistemologia feminista” - sendo então necessário pensarmos em múltiplas epistemologias (HARDING, 1991).

Vale ressaltar que a questão do reconhecimento da produção de conhecimento artístico e científico como um lugar também de mulheres é algo que antecede em muito esta década de 1970 (SCHIEBINGER, 2001). Em 1405, antes mesmo da emergência do modelo iluminista, Christine de Pizan⁷⁰, poetisa e filósofa veneziana, já desenvolvia em seus textos críticas à misoginia nos meios de produção artísticas e científica. A escritora aponta para diversas descobertas que seriam frutos de pesquisas e desenvolvimento de projetos de mulheres

70 Christine de Pizan (1364-1430) foi uma poetisa e filósofa italiana, que escreveu mais de 15 obras durante sua vida, sendo estas espalhadas por países da Europa à época, indo além da França – país no qual ela tinha cidadania, apesar de ser italiana de nascença (STAMATTO, 2002).

(as quais foram invisibilizadas e descreditadas), escrevendo *sobre* mulheres e *para* mulheres a respeito de autonomia, igualdade e libertação do feminino, transformando-se em uma das pioneiras a tratar de temas feministas na literatura universal de maior atingimento (CALADO, 2006)⁷¹.

4.3.2. A educação das mulheres

Durante as múltiplas leituras e estudos a respeito da presente temática, transversal à pesquisa em questão, percebemos que existem diversos caminhos que podemos tomar para abordar o tema. Assim, começamos por esse passo: no ponto que trata dos direitos das mulheres ao acesso à educação formal. Trata-se de um entre múltiplos outros berços possíveis para a criação e uma cultura dos desenvolvimentos científicos e tecnológicos no último século, aqui tratada sob sua forma hegemônica (como processos de escolarização tradicional).

No Brasil, o ingresso feminino aos meios de ensino superior se deu apenas no final do século XIX. Pesquisas divergem com relação ao nome desta primeira mulher formada. Porém alguns autores apontam que Dona Ambrozina de Magalhães foi a primeira mulher brasileira diplomada, enquanto Rita Lobato Velho Lopes (Figura 13) é outro nome mais comumente apontado com relação a este marco – ambas graduadas em faculdades de medicina. Foi no período do pós-guerra (após o ano de 1950), em contextos de reerguimentos de economias e intensificação de movimentações sociais, que as mulheres começaram a ocupar com maior densidade o ensino superior no país (CASTRO; MACHADO, 2016; PEREIRA; FAVARO, 2015; STAMATTO, 2002).

71 A pesquisadora brasileira Luciana Eleonora de Freitas Calado dedica sua tese de doutorado em Letras, defendida no ano de 2006, à Christine de Pizan. Nesse trabalho, Luciana documenta e analisa o livro *La Cité de Las Dames* (1405) sob aspectos de relações de gênero. Este livro de Pizan viria a ser considerado uma das pedras angulares a respeito de suas abordagens feministas, explorando assim a brasileira parte da obra desta autora ainda pouco conhecida em ambiente nacional, e até mesmo na Europa (KARAWEJCZYK, 2018)



Figura 13. Rita Lobato Velho Lopes homenageada em um selo postal nacional comemorativo.

Fonte: ABMM (sem data).

A pesquisadora e professora da Universidade Federal do Rio Grande do Norte Maria Inês Stamatto constrói um percurso da escolarização da mulher no país⁷² e explica a linha do tempo do processo de escolarização das mulheres no país (STAMATTO, 2002). A autora expõe que a elite branca masculina católica, guiada pelos preceitos jesuíticos, somente proporcionou de início a alfabetização

72 Essas considerações estão presentes no artigo “Um olhar na história: a mulher na escola (Brasil: 1549-1910)”, publicado nos Anais do II Congresso Brasileiro de História da Educação, em 2002 (STAMATTO, 2002).

(em estreito vínculo com a cristianização) dos indígenas homens, não ouvindo as indígenas reivindicações desta população por escolarização, que também pedia pelo direito ao acesso das mulheres a tais processos educacionais. Este pedido chegou à Dona Catarina, Rainha de Portugal, que negou a proposta, como se imaginava – tendo em vista que até mesmo em seu país à época não existiam escolas que possibilitavam o ingresso às meninas e mulheres (STAMATTO, 2002). Até o início do século XVIII, os únicos tipos de educação existentes no país (focados em enclausuramento religioso e casas de recolhimento) eram situados como dispositivos de dominação, pois visavam a domesticação, a religiosidade e a manutenção da castidade feminina para a instituição matrimonial (ALGRANTI; NOVAIS, 1992). Os estudos, de forma geral, por muito tempo se mantiveram como um privilégio da elite branca colonial, bem como dedicados às atividades formativas religiosas.

A partir dos primeiros idos do século XVIII, com a influência do Iluminismo, as reformas pombalinas⁷³ no Brasil trazem as primeiras estruturas de ensino voltadas exclusivamente às meninas e mulheres – e também atendidas por docentes mulheres. Durante este período de Brasil enquanto uma colônia portuguesa, o ensino das meninas se focava no básico (escrita e leitura), ao lado de ensinamentos relacionados às disciplinas domésticas. O magistério e a figura do docente de ensino público surgiam como possibilidades profissionais às mulheres, a partir das reformas de ensino e monopolização do ensino por parte da administração portuguesa. Com a chegada da corte de Portugal ao país, a formação de professores se voltou à formação militarizada, novamente voltada aos homens. Os dualismos sempre estiveram presentes como estruturas basilares dentro das políticas desse âmbito: a Lei Geral de 1827 trouxe a discriminação de vez de volta às salas, proibindo o acesso de meninas a certas disciplinas, tidas como muito “racional”. No lugar destas, aprendiam atividades como as chamadas “artes do lar” - outra forma de domesticação e institucionalização das mulheres. A assimetria salarial, apesar de ilegal, também encontrava brechas para garantir a desigualdade entre professoras e professores. Para o exercício do magistério, uma série de pressupostos preconceituosos também constavam legalmente com relação às mulheres: comprovação de “boa conduta”, idade máxima e autorização do pai ou marido eram algumas delas (STAMATTO, 2002).

Escolas mistas começaram a se proliferar a partir de 1800, e por consequência, aumentou-se a empregabilidade das professoras mulheres. O monopólio das escolas católicas se enfraqueceu, cedendo espaço para escolas protestantes, as quais ampliaram essa oferta de classes com meninos e meninas. As chamadas Escolas Normais⁷⁴ foram criadas neste período, e o ensino se

73 Referentes às políticas de Marquês de Pombal, realizadas durante o período do reinado de José I em Portugal (1750-1777) (VIEIRA, 2014).

74 As escolas normais visavam a formação profissionalizante da professora e do professor do ensino

mantveu com um forte teor moral, estruturador das vigências sociais da época. E foi neste momento também que o discurso de “vocaçãõ natural” da mulher para a educaçãõ foi desenvolvido, endossado fortemente por profissionais da saúde, agentes religiosos e outros membros da sociedade – inclusive discutido em congressos internacionais de educaçãõ, concluindo-se a perfeita aptidãõ feminina para este cargo, em contraste com a sua impossibilidade de exercíciõ em outros, como de coordenaçãõ e direçãõ (STAMATTO, 2002). A concepçãõ assistencialista e a noçãõ de cuidado atrelado à figura feminina espelham a construçãõ desta identidade da mulher ligada ao fazer docente – imaginário que tem muito relacionado aos atributos básicos de atençãõ, sensibilidade e compreensãõ com o outrém nos processos de aprendizado. Isso colabora com o arrancar da mulher de outros espaçõs profissionais, de fazeres técnicos e científicos, e composiçãõ de mão-de-obra em cargos com cunho mais racionais, que reafirmam valores da “masculinidade”, pilares de variados privilégios na sociedade (CARVALHO, 1998; FREITAS, 2017).

Lembrando que tudo que fora falado até aqui a respeito de educaçãõ de maneira massiva se refere a um privilégio da populaçãõ branca e de elite (logo, às mulheres brancas e de elite, neste caso), tendo em vista o histórico cenário de marginalizaçãõ das várias outras populações no Brasil. Assim, o capítulo da escravidãõ de populações africanas também deve ser lembrado em todas as narrativas possíveis, como um marcador nesse quadro.

Oficialmente, a educaçãõ formal à populaçãõ negra só se começa a ser pensada, de maneira precária e restritíssima, a partir da lei de aboliçãõ da escravatura, no ano de 1888 (SANTOS et al., 2013). Mas citar somente esta questãõ é eliminar toda uma riqueza de características que essa populaçãõ trazia consigo quando foi forçadamente trazida ao país. Por exemplo, o fato de dessa populaçãõ carregar uma cultura própria e muitas dessas pessoas já terem acessado um ensino formal *a priori*, trazendo consigo códigos educacionais que foram desconsiderados a partir do momento em que houve sua socializaçãõ através da escravidãõ em terras brasileiras. Além disso, também é necessário citar as movimentações culturais e de resistênciã promovidas internamente por esta populaçãõ, que somavam neste sentido. Como parte de um cruel legado e dívidã histórica advindas deste período sãõ as enormes desigualdades sociais persistentes, cabendo aqui relatar, entre as várias colocações possíveis, a elevada taxa de analfabetismo, baixa renda e menor ingresso nos ensinos entre as mulheres negras nos dias atuais, índices estes sempre superiores em comparaçãõ aos das mulheres brancas (G1, 2017; IBGE, 2018).

Dentro dessa linha do tempo excludente, após a virada de século, as meninas passaram a ocupar salas em conjunto com os meninos em parte das escolas,

primário, sendo também conhecida esta modalidade como magistério.

conforme já fora dito. Com relação às práticas profissionalizantes de ensino no Brasil dos anos 1900, o domínio da profissão da educação era feminino no nível elementar, causando uma espécie de “feminização” do cargo. Porém, a primeira função feminina continuava sendo o lar, isto porque, apesar do magistério ser visto como uma alternativa de autonomia para algumas mulheres que seguiam por esta carreira, a legislação ainda postulava artigos que fortaleciam o lugar social da mulher como personagem à disposição do matrimônio heterossexual (STAMATTO, 2012). Nessa via, as mulheres poderiam ter uma posição profissional, mas se mantendo atrás de uma figura masculina:

“A exigência do celibato para que as mulheres pudessem exercer a função de professoras do ensino público estava proposta no Estatuto da Instrução Pública nos seus artigos de 22 a 25, apresentada pelo diretor Anísio Brito. Segundo aquela proposta, as professoras tinham que ser solteiras ou viúvas e caso viessem a contrair matrimônio perderiam imediatamente o cargo para o qual tinham sido nomeadas” (FERRO, 1996, p. 92-94).

Atualmente o Plano Nacional de Educação (PNE)⁷⁵ da Educação Nacional sugere a formação no ensino superior no lugar do magistério, para que até o ano de 2020 todas as professoras e professores da educação básica tenham formação em licenciaturas (fator restritivo de acesso à carreira). O que é frisado é que mesmo com as conquistas femininas na área as essas mesmas premissas citadas acima, relativas à feminização da docência (principalmente no ensino básico) e retenção do público feminino longe de profissões técnico-científicas ainda são uma constante. Tais heranças destes primeiros cenários estabelecidos ainda são bastante visíveis no Brasil.

No País, as mulheres são 81,5% das pessoas lecionando, com exceção do ensino profissional e superior - ou seja, 8 em cada 10 professores são mulheres (MEC, 2010). Mesmo sendo uma maioria populacional com ensino superior e pós-graduação (apesar da evasão feminina no Ensino Médio ser acima do dobro da masculina), as mulheres brasileiras não são as mais presentes como professoras universitárias nem como bolsistas de pesquisas de alto nível de órgãos públicos de fomento (INEP, 2016; ALMEIDA, 2018). Tais dados apontam, por exemplo, para questões de preconceito ligadas ao gênero, como a possibilidade de gravidez. A mobilização e responsabilização por tarefas domésticas também são apontadas como uma das variáveis responsáveis pela evasão escolar feminina desde muito

75 O Plano Nacional da Educação (PNE) foi aprovado no ano de 2014, tendo duração de 10 anos, e revisão a cada 2 anos. Este plano tem como objetivo o estabelecimento de diretrizes que devem guiar as ações na área educacional, demandando de cada município a elaboração de um documento nesta linha.

cedo, como já no ensino básico.

Sobre um panorama internacional neste âmbito dos percursos educacionais, somente a quesito de curiosidade, muito rapidamente pincelamos dois cenários hegemônicos em dados e estatísticas históricas nos estudos da área no mundo ocidental. Nos Estados Unidos, em 1837 se abriam as portas das primeiras universidades permitidas para as mulheres, e estas eram universidades onde somente estudavam mulheres. E conta a história que na Europa, Elena Lucrezia Cornaro Piscopia (1646–1684), foi a primeira mulher a receber um diploma de doutorado no globo, obtido na Universidade de Pádua (Itália), em 1678. Contudo, o ensino acadêmico em massa voltado à população feminina se popularizou no continente europeu apenas lá pelo século XIX (SCHIEBINGER, 2001; MAFFIA, 2002).

4.4. Outras saídas (ou entradas): miradas decoloniais e perspectivas libertadoras sobre a produção dos conhecimentos

Ao mirar a crise dos instrumentos modernos que permeiam as tensões de processos emancipatórios e de regulação da sociedade, o pensamento do antropólogo Boaventura de Sousa Santos (2007) traz reflexões sobre as formas de produção das práticas sociais e as lâminas que as atravessam. Ainda que não muito comum nos trabalhos da atualidade voltados ao Design, essa ótica de análise torna-se extremamente pertinente ao campo das Ciências Sociais Aplicadas (na qual o Design se situa), devido ao seu caráter envolto em camadas interdisciplinares e experiências que abarcam uma vasta diversidade humana e material. Assim, a vivência sob a égide da colonialidade⁷⁶ e seus impactos é o tema central em sua obra *Renovar a teoria crítica e reinventar a emancipação social*, e para o antropólogo, a produção dominante, vinda do Norte do planeta, desencontra-se com as realidades do Sul, como é o caso da América Latina. Novos conhecimentos não seriam necessários — eles já existem aos tantos — mas sim demanda-se então um novo modo de validar e produzir olhares sobre esse conhecimento, abarcando assim uma diversidade epistemológica, os saberes variados e as geopolíticas locais. Aqui esta análise se transforma em um objeto de interesse, na medida em que tal cenário de necessidade de visibilidades e descobertas iria se evidenciar com ênfase no decorrer da pesquisa.

Dessa forma, para o autor, a existência de rivalidade entre os conhecimentos é um dos geradores de tensão entre o Norte e o Sul nesse campo dos saberes. A

76 A colonialidade é entendida como a persistente situação que existe nas sociedades as quais passaram pela etapa do colonialismo, as quais ainda convivem com suas marcas históricas (sociais, culturais, estruturais e afins).

partir de uma série de exemplos vindos de contextos dos continentes Asiático e Africano, Boaventura (2007) explora como no ocidente o positivismo que dualiza e divide uma série de estruturas também presume uma falaciosa separação entre a ciência e a cultura (além de outras tantas), e como isso leva a uma frequente invalidação de saberes não científicos nestes contextos. Sobre a ciência, seu pensamento guarda certa semelhança com o de Haraway (1995), ao lembrar que todos os sistemas de saberes são locais e corporificados. Mesmo fazendo uso de meios consolidados para se chegar aos resultados, os espaços de objetividade e a neutralidade são lacunas previamente povoadas e, assim, “contextualizados culturalmente” (SANTOS, 2007, p. 57), pois de onde se fala traz-se bagagem, repertórios e certo senso por reparação mediante as situações vividas e observadas.

Tal invisibilização é geradora de um desperdício de experiências e acúmulos, na medida em que o modelo de racionalidade predominante despreza tais possibilidades de aprendizados e trocas, ignorando dialogismos (SANTOS, 2007). A esse desperdício da experiência o autor traz a figura da razão metonímica, a qual se interessa por parte de uma realidade (tal qual a figura de linguagem metonímia⁷⁷) e ignora visões amplificadas dessa realidade, como as manifestações e reverberações do passado naquele presente. Constrói-se assim uma ideia de totalidade baseada em critérios de reducionismo. A razão proleptica é outra forma de expressão dessa racionalidade. Essa então (também vinda da ideia de uma figura de linguagem, a prolepse⁷⁸) prevê uma antecipação, um futuro com base em modelos de progresso baseados em um ideal hegemônico (como modelos econômicos e de acumulação que em nada conversam com a realidade de inúmeras sociedades). E assim também se constrói como uma expressão excludente. Dessa forma, com base nesses paradigmas de um racional ocidental, assentado sobre discrepâncias e dicotomias que excluem e hierarquizam as diferenças, é construída uma racionalidade que não compreende o presente (SANTOS, 2007). Em tal vista há o desejo de se transformar o real, mas não de se compreender o real — um dos caminhos que Freire (1999) traria como um dos passos iniciais e essenciais para o processo de emancipação do indivíduo.

Dessa forma, as ausências são criadas nesse cenário de redução das realidades. Para explicar a produção do inexistente, Santos (2007) traz a ideia de Sociologia das Ausências. Com ela emergem cinco formas de produção, as quais o autor chama de monoculturas. A metáfora de monocultura desperta a partir do fato que essas plantações se baseiam no cultivo de apenas uma cultura agrícola, utilizando grandes zonas de terra e assim estrangulando outras variedades e usos do solo, e ainda, por muitas vezes, empobrecendo a região do cultivo. Com

77 A figura de linguagem da metonímia convoca o uso de um termo no lugar do outro. O uso da figura como parte de pelo todo é uma das expressões metonímicas mais comuns na comunicação.

78 A prolepse traz a ideia de antecipação dos termos quando em uso, como por exemplo, trazendo um termo à frente da oração, estilisticamente remetendo a um cenário futuro.

a monocultura do saber e do rigor, são eliminados todos os tipos de saberes que fogem ao meio científico, deixando invisíveis todas as práticas que não são advindas desse local. A segunda delas é a monocultura do tempo linear prevê um tempo e direção para os movimentos de “progresso”, que são únicos e com a presença de países dito desenvolvidos, excluindo toda forma de organização dos saberes que fuja dessa lógica e gerando hierarquizações.

Já a monocultura da naturalização das diferenças produz a noção das desigualdades, naturalizando preconceitos e estratificando relações. O que não é hegemônico é inferiorizado. A monocultura da escala dominante preza pelo universalismo, extremamente redutor, validando assim o chamado de global e excluindo o local. Por fim, a monocultura do produtivismo é medida pelo crescimento econômico e baseada na produtividade vinda de ciclos de produção de trabalho.

Logo se percebe que dentro dessa epistemologia positivista predominam, então, três características: o reducionismo, o determinismo e o dualismo (SANTOS, 2007). Para esse cenário de monoculturas, massificador e eliminador de variedades, Santos (2007) propõe o exercício de se pensarem em ecologias, visando uma inversão dos quadros. A ecologia dos saberes lê a ciência como parte de uma ecologia rica e complexa, e não mais como uma monocultura. A proposta é de criação de pontes e diálogos entre os saberes científicos e os populares. “Conhecer o que determinado conhecimento produz na realidade, a intervenção no real” (SANTOS, 2007, p. 33) parece ser a grande potência nesse sentido. A ecologia das temporalidades lida com o pragmatismo da linearidade do tempo, e o reconhecimento dos possíveis antes e depois nos ciclos. O tempo não é uma noção estática e uniforme para todos os povos, e isso faz com que parte dos processos de tomada de decisões em muitas comunidades dependa de variáveis que não são síncronas com movimento do tempo/espaço normativo.

A ecologia do reconhecimento aceitaria as diferenças não como hierarquias, tal qual é normalizado esse aspecto em múltiplos espaços, mas sim como uma diversidade que não carrega dualismos. Já a ecologia da “transescala” fala da possibilidade de articulação entre as escalas do local, do nacional e do global, criando diálogos junto à territorialização dos projetos (SANTOS, 2007). Por último, a ecologia das produtividades olharia para outras formas marginalizadas de produção, as quais são ignoradas no processo hegemônico, a exemplo da economia solidária.

O antropólogo Arturo Escobar (2014), que também traz Santos (2007) e demais autores da modernidade e pós-modernidade às suas análises, retomaria como uma das questões também esse dualismo para explicar os pilares complexos em que se baseia a modernidade e os modelos de desenvolvimento sobre os quais ela se assenta, sob uma ótica discursiva. Ressalta-se que é trazida

apenas uma pequena parte de sua vasta contribuição a respeito do tema. Para o autor, a desconexão com a realidade e consequente irresponsabilidade com os temas relevantes da sociedade se assentaria sobre quatro “invenções” do mundo moderno: a crença no indivíduo, no real, na ciência e na economia. Vemo-nos como seres autônomos e não como partes de comunidades, desligando-nos de uma toda uma realidade que na verdade é profundamente impactada por nossa existência – e, para Escobar (2014), essa seria a primeira crença, que é a do indivíduo.

Sobre a crença no real, uma realidade objetiva seria subjacente às múltiplas relações pré-existentes, resultando em dominação e negligência com os fluxos existentes (como com a natureza). A crença na ciência chancela o conhecimento científico como a única forma de conhecimento válida, coincidindo com a proposição de Santos (2007) da monocultura do saber – o que não é acadêmico-científico é desqualificado como conteúdo formal do saber. Dessa forma, para o autor, a ciência acaba por ser uma consistente cúmplice das formas de dominação e violência, em especial no mundo moderno (ESCOBAR, 2014). Ao final, a crença na economia é vista como uma proposta que desliga o campo econômico da realidade como algo maior e relacional. Dessa forma, tais ficções são vistas pelo autor como os pilares filosóficos e culturais fundantes da sociedade, as quais reverberam claramente também no campo prático-político do *diseño* (ESCOBAR, 2014).

Entendendo a necessidade/urgência de elaboração de um olhar de compreensão e transcendente à ótica massificadora, desta vez no campo político-educativo, cabe aqui trazer Paulo Freire (1999; 2018) como parte desse arcabouço teórico relacionado ao advento de práticas libertadoras e emancipação. A educação como ferramenta de libertação e visualização de totalidades, possibilidades e emergência de uma situação de sujeito mediante o mundo é o grande tema de sua vida e obra como educador e filósofo. A situação de colonização, falta de experiência democrática, e por consequência, de diálogo, também seriam pontos de abordagem das reflexões do autor sobre a construção de um plano crítico a respeito do processo educativo – e construção dos próprios sujeitos envolvidos nesses processos.

Esses lugares do contexto e da realidade, profundamente abraçados pelos espaços de vivências dos indivíduos, seriam situações fundamentais de atenção para uma educação libertadora e dialógica, transformadora enquanto meio consciente de atribuição de significados entre os conteúdos e suas realidades. Somente o diálogo estruturado com as formas locais, mentes, corpos e espaços habitados pelo indivíduo, poderiam trazer uma nova relação com os conteúdos e papel na sociedade. Dessa forma, Freire (2017) também não crê numa pretensa neutralidade desse lugar de transmissão de conhecimentos, dado que provém de

um lugar, de instrumento de constante construção e de essencial dialogismo. Ser “testemunha de sua história” (FREIRE, 2017, p. 17) traz o indivíduo para o local de reflexão e de integração, estando presente e com compreensão de seu cenário, criando-se assim condições de objetivação, integração e modificação.

O conjunto de obras e pensamentos de Paulo Freire pode ser lido como seu método pedagógico e filosófico, amplamente divulgado Brasil e no exterior. Nele, o estabelecer do entendimento do mundo antecede ao processo de alfabetização, ou seja, alicerça esse ciclo educativo. Assim, o tanto de bagagem vivencial que é notavelmente invisibilizado ou não valorizado nos indivíduos em outros processos aqui é parte fundamental de ser trazida à consciência, provocando debates intersubjetivos. Educar então seria isso, partir da “consciência ingênua” rumo à “consciência crítica”, descortinando um potencial transformador do mundo ao redor a partir do que se carrega e vive (FREIRE, 1999). Dessa maneira, os “temas geradores” também seriam outros dentre os diversos recursos de encontro com esse cenário. O universo dos sujeitos no processo de educação deve ser encarado como um lugar de problematização, propondo exercícios de reconhecimento reflexivo e decodificação da realidade através desses temas presentes (FREIRE, 1999). Assim, a epistemologia freiriana também é uma das plataformas de interesse para se repensar e reelaborar os processos não somente da educação, mas da existência e identidade dos indivíduos perante um mundo alienante e opressor.

Trazer tais pensamentos aqui significa tocar em um cenário que parece ser o atual entendimento que também predomina no design, a exemplo do que é explorado por autores que trazem a perspectiva decolonial no design (como Arturo Escobar). Assim, entende-se que são predominantes propostas pautadas em certa rigidez, compressões da realidade e aproveitamento de narrativas sem uma compreensão fundamental: dos antes e depois desses processos (SANTOS, 2007). Agregar valor ao design através da absorção de técnicas artesanais e ancestrais sem uma reflexão crítica, e os passos unidirecionais, como levar metodologias e abordagens às comunidades tradicionais sem o exercício do caminho dialógico e um sentir e ouvir sobre as práticas (o que há de se aprender sem explorar?) são frequentes movimentos observados no campo (RODRÍGUEZ, 2020). Evidencia-se assim um espaço profundamente marcado por desigualdades e por um racionalismo que anula e engessa práticas, possibilidades e estruturas do pensar design de múltiplas formas, que em definitivo sinaliza um despertar urgente em criarem reflexões no campo. E como bem lembra Freire, a teoria caminha com a prática, e nada disso é desvinculado das realidades – e seu produto pode/deve ser transformador. Compartilhar, escutar e gerar aprendizados devem ser, então, alguns dos caminhos necessários.

Indubitavelmente o design fala de cenários em construção, de futuros.

Como pensar esses futuros através de outras óticas distintas das vigentes? Como construir espaços com outras mãos, corpos, vozes e modelos mentais? Seriam suficientes as matrizes metodológicas convencionais para sustentarem essa diversidade epistemológica que é a natureza humana? Essas provocações trazidas em conjunto com os pensamentos expostos na presente seção servem de alicerce ao imaginar de diferentes futuros que o tempo todo estão em construção: distintos modos de pensar, de olhar e de se colocarem os saberes dentro dos locais. Como uma das possíveis alternativas ao cenário está o olhar para além dos espaços formais de produção desse conhecimento, tal qual a universidade, como uma forma de confronto e rompimento com os princípios da modernidade (ANSARI, 2018; SANTOS, 2007). Assim, essa proposição também é posta à visualização nessa pesquisa, ao se espalharem as atividades para as unidades públicas da rede municipal de fabricação digital da cidade de São Paulo.

Por fim, compreende-se que o espaço do *Fablab* trabalhado na presente pesquisa é um desses *loci* possíveis das construções, no qual essas questões surgiram como importantes fagulhas à reflexão no decorrer das atividades empreendidas, as quais serão expostas mais à frente.

~ ~ ~ ~ ~ ~ ~ ~ ~

Entende-se que todas as tecnologias têm uma história, dos saberes ancestrais ligados à terra, aos céus e da manipulação dos teares mecânicos, às máquinas computadorizadas de hoje. E como elas são contadas (ou se são contadas) é amplamente dependente dos pontos de vista sócio-históricos predominantes sobre as mesmas, vindo de longe esta questão. Como posiciona a pesquisadora e especialista em pré-história Marylène Patou-Mathis (2020) em uma reportagem no *Le Monde Diplomatique*, “o homem pré-histórico também era uma mulher” (PATOUE-MATHIS, 2020, sem página). Assim, buscar e escutar outras narrativas laterais à hegemonia é uma tentativa de reposicionar e desabrochar um novo olhar político e histórico. Por isso aqui são retomados esses percursos invisibilizados e relegados a uma narrativa de reduzido espaço.

Sem se ater à infinita fé tecnicista, entendem-se as tecnologias como potentes peças moldadas de um quebra-cabeça: elas colaboram com a construção dos meios os quais convivem com uma complexa conjunção de ações para se efetivarem, sendo meios capazes de transformarem os cotidianos, os arredores e uma sociedade por completo (eis um mundo de intenções aqui). Dialectizam saberes. Nesta esteira, Teresa de Lauretis (1987) traz a ideia de tecnologia aplicada ao gênero, sendo esta um conjunto expressivo de produções sociais, políticas, epistemologias, discursos propagados pelos meios e intervenções institucionais que atravessam os seres humanos, produzindo esta estrutura de gênero. O

conceito de tecnologia vem aqui então como um imenso maquinário que inscreve esta ideia nos corpos. A definição de gênero segundo esta abordagem torna bastante clara a potência e amplitude das tecnologias, e como tais tecnologias se articulam entre si, engendrando as estruturas práticas e simbólicas de uma sociedade.

Assim, refletir sobre todos esses aparatos de influência projetados a partir de uma lógica prevalecente e excludente de minorias políticas (como as mulheres e pessoas com deficiência) nos traz indagações sobre como seria este espaço global e sua interferência nestes meios sob uma outra fundamentação de sua constituição, se catalisada por outros corpos e mentes. Aproxima-se desta linha a reflexão de Taylor e Hurley (2020) ao iniciarem um de seus estudos com a seguinte questão: “E se, em 1986, tivéssemos feito um esforço conjunto para envolver as pessoas com deficiência nas emergentes tendências de computação em casa?” (TAYLOR, HURLEY, 2020, p. 1). Afastando-se de uma futurologia do passado, resta-nos trazer à tona os esforços que foram feitos para diminuir essa brecha construída no passado (e no presente), e visualizar como isso pode inspirar e ajudar a construir novas paisagens em tal linha.

Mesmo que boa parte dos casos aqui expostos neste seção estejam derivados da experiência acadêmico-científica – ligados a uma formação formal prévia – a tecnologia, a ciência, a pesquisa e afins, os atributos relacionados às práticas expostas não precisam, logicamente, serem saídas desses locais, e em grande parte não o são. Antes era tudo desconhecido, tendo a humanidade indo rumo a um intenso desbravar e descobrir da natureza, encontrando caminhos e produções através das interações mediadas por recursos escassos. As mulheres são reconhecidas como as grandes guardiãs tecnológicas, dos elementos da natureza e das riquezas da agricultura⁷⁹. O conceito de tecnologia, como já posto, pode ser entendido como algo que transcende o rígido aspecto do entendimento comum, apesar de ser tomada como uma linha epistemológica que nasce junto com o panorama da Europa pós-medieval, de racionalidade à flor da pele. Abrange a aplicação de técnicas, a correlação de estruturas, o conhecer e descobrir, o atrelamento a uma lógica/modo de operação. Nessa via, entre muitas outras possibilidades de exemplificação, os saberes indígenas, ancestrais, de alta complexidade (muitos deles transportados por mulheres), que formaram gerações e gerações, também são puras tecnologias. Assim como são diversos outros desenvolvimentos e descobertas vindas pelas mãos de mulheres que nunca frequentaram um ambiente com rigor de aprendizado formal (até mesmo porque o direito amplo ao acesso às universidades, por exemplo, é algo relativamente

79 Em Beauvoir (2016) encontramos que as primeiras noções que conectam a ideia do feminino à terra estão em muito ligadas à percepção da mulher como um ser detentor dos mistérios da gestação da nova vida, sendo a provedora envolvida em uma série de fatores desconhecidos aos povos das primeiras sociedades agrícolas. Assim como a admiração à terra com as incógnitas de seus processos e generosidade nas entregas de seus frutos.

recente e desigual, em muitos dos casos, na história do ocidente⁸⁰).

Desta forma, torna-se nítido que o desenvolvimento de soluções e a produção de conhecimentos nunca estiveram restritos aos ambientes acadêmicos, apesar de sua importância. E assim, já entrando no âmbito dos casos com ligação estreita com este trabalho, serão trazidas *a posteriori* os casos estudados das mulheres com deficiência que desenvolvem soluções nos *Fab Labs* públicos da cidade de São Paulo. Esta é uma outra fronteira ao situarmos a questão do desenvolvimento de tecnologias, também alocada fora do ambiente acadêmico-científico de produção de conhecimento, estando ligada a um ambiente informal de aprendizagem, exploração de saberes e formas de fazer.

Por fim, resta comentar que, enquanto escrevo o fechamento desta seção teórica, um exemplo prático dos contextos acima abordados vem à tona, com uma chamada ganhando corpo nos meios de notícias. Após 159 anos, pela primeira vez na história do MIT uma mulher negra é eleita para presidente do corpo estudantil da instituição, sendo ela Danielle Geathers, junto com sua vice, Yu Jing Chen, também mulher, e asiática (WILLIAMS, 2020). Mesmo no ano de 2020, a presença de Danielle nesta posição e neste espaço ainda simboliza uma série de conquistas e/ou a cobrança de dívidas históricas, por ser negra, mulher e estudante da área de exatas (graduanda em Engenharia Mecânica). Por este e mais uma dezena de exemplos, percebe-se que a velocidade do andar da equidade nesse sentido na sociedade definitivamente não são as mesmas, denunciando um claro descompasso entre a evolução das tecnologias (em amplos os termos).

80 Claramente isto é posto sem se negar a existência de espaços anteriores que disponibilizassem outras formas de aprendizado. Um exemplo disto era a integração em corporações e confrarias de determinados ofícios na Idade Média, como sendo algo comum às mulheres, constituindo-se tais locais em ambientes de formação.

AS TECNOLOGIAS DE FABRICAÇÃO DIGITAL

A porção empírica dessa tese foi conduzida dentro de espaços dedicados em grande parte à fabricação digital, que são os *Fab Labs*. Dessa forma, torna-se essencial trazer à tona questões sobre essas tecnologias. Assim, a apresentação dos materiais elencados nessa etapa da fundamentação teórica visa dar amparo do leitor do estudo com relação ao mundo da fabricação digital. Esse eixo movimenta a pesquisa na perspectiva técnica das atividades empenhadas pelo grupo participante. Aqui foi buscado posicionar certa epistemologia e os sentidos em se utilizar este suporte como uma forma possível de produção destes aparatos assistivos, ao lado de seus espaços e aspectos tecnológicos que excedem a operação do ambiente doméstico na maior parte dos casos.

De início, é introduzido o tema da fabricação digital com suas conceituações gerais, partindo-se para a abordagem das máquinas do tipo usinagem CNC e impressão tridimensional, duas tecnologias mais amplamente utilizadas pelo grupo no percurso empírico desse pesquisa. Em seguida, no segundo tópico o objeto é a existência de repositórios *online*, conhecidos locais de disseminação de peças desenvolvidas em ambientes como o utilizado na presente tese. Ao final, são trazidos exemplos de tecnologias feitas por usuários amadores do tipo *low tech*.

5.1. PRIMEIROS PASSOS: ENTENDENDO A TECNOLOGIA

De forma objetiva, fabricar digitalmente significa traduzir formas virtuais inscritas em arquivos digitais à materialidade através de *hardwares* de diversas tipologias. Atualmente, as máquinas mais conhecidas são os equipamentos como a impressora 3D e as cortadoras a *laser*. Os métodos utilizados pelos equipamentos podem ser do tipo aditivos, subtrativos e formativos⁸¹ (PUPO, 2008; VOLPATO;

81 Aqui é trazida uma parte da pesquisa de Regiane Pupo (2008) para esclarecer o conceito do processo formativo, uma vez que ele não será explorado nesta pesquisa: “O sistema formativo assemelha-se a um molde versátil, com a capacidade de se adaptar a diferentes formas. Um exemplo desse sistema são os moldes adaptáveis para a produção de placas de vidro com curvaturas especiais. Esses moldes podem ser feitos, por exemplo, com um sistema de pinos de alturas reguláveis, que são posicionados automaticamente a partir de informações obtidas do modelo digital da superfície que se pretende reproduzir. Após o ajuste dos pinos, uma placa plana

FERREIRA; SANTOS, 2007), e à frente os dois primeiros serão explorados, pelo fato de integrarem tecnologias empregadas neste pesquisa.

Apesar do otimismo exagerado de alguns autores e pesquisadores da área com relação a essas tecnologias, reconhece-se que a fabricação digital está longe de ser um delírio futurístico. Tais tecnologias já são realidades possíveis, e teoricamente propiciariam a confecção de uma série de ideias a alguns cliques de distância. Fala-se em teoria, pois, em primeiro lugar, o acesso a estes recursos ainda não é democrático – e esse assunto será discutido mais à frente, a partir das experiências vivenciadas. Em segundo lugar, porque muitos dos paradigmas de utilização destas máquinas tecnológicas cotidianas (como o computador, desenvolvido em suas primeiras versões no ano de 1946) eventualmente privilegiam castas de saberes: constituem-se em sistemas e linguagens ininteligíveis para grande parte do público e, ainda, embebidas em ecossistemas de processos pouco amigáveis e colaborativos (PEEK, 2016).

Mesmo que a tecnologia sob formas digitais (como computadores, *tablets* e celulares) tenha presença massiva nos cotidianos para certa parcela da sociedade, o fato nítido é que estar em contato com esses aparatos não se traduz em pleno domínio. Um exemplo disto é a situação da pandemia, que forçadamente provocou a aderência de muitos indivíduos à digitalização de suas atividades, causando aos usuários constantes desentendimentos e frustrações com seus meios virtuais. Compartilhando dessa vista, para Wajcman (2006) essa constante tecnologia nos cotidianos de muitas sociedades também não se manifesta como fator determinante de compreensão, e a noção de caixa preta permanece como uma constante e importante contradição dentro do sistema:

“Cada vez mais os aspectos da vida dependem de algum modo da tecnologia, para que atualmente quase não haja alguma atividade humana que tenha lugar sem ela. No entanto, não dá a sensação de que, ao ganhar familiaridade, a tecnologia perdeu sua auréola de mistério⁸²” (WAJCMAN, 2006, p. 09).

Noutra linha, mergulhado ainda neste contexto de paradoxos, é notável o papel da tecnologia dentro de uma série de modificações que velozmente é operada na lógica da produção e consumo. Um contato breve com *smartphones* constataria o seguinte cenário: há aplicativos que permitem a rápida produção

de vidro é colocada sobre o molde e levada a um forno, onde ela derrete e assume a configuração da base de pinos” (PUPO, 2008, p. 09).

82 Tradução da autora. Trecho original: “Cada vez más aspectos de la vida dependen de algøen modo de la tecnología, por lo que en la actualidad apenas existe actividad humana alguna que la actualidad apenas existe actividad humana alguna que tenga lugar sin ella. Sin embargo no da la sensación de que, con ganar en familiaridad, la tecnología haya perdido su halo de misterio” (WAJCMAN, 2006, p. 09).

de materiais como *podcasts* e vídeo-aulas dentro das pequenas telas – além de outros programas que propiciam caminhos diversos nessa lógica de interação, como à chamada *uberização*⁸³ do trabalho (também um outro braço desta distorção das relações de produção entre capital e trabalho). Com tal quadro galopante de reconfiguração dos vínculos, entende-se que essa ampla alteração dos moldes produtivos a qual vem ocorrendo de forma mais radical nos últimos anos também abarca este campo da fabricação digital e suas novas formas de vínculos e ciclos dentro das estruturas que vêm surgindo.

Assim, inegavelmente a digitalização dos processos propõe um redesenho dos processos de desenvolvimento de projetos, principalmente quando se fala do salto compreendido entre a concepção das ideias e a etapa produtiva (KOLAREVIC, 2003). Novas pontes entre o mundo informacional e a esfera tangível são construídas. Como parte integrante nesses novos meandros estão então tais tecnologias de fabricação digital.

Dessa forma, nessa seção o eixo de abordagem trata dos percursos da fabricação digital e de suas possibilidades atuais de ação. Especificamente, aqui serão abordadas duas tipologias que são interessantes ao estudo, e também as máquinas mais utilizadas dentro da fabricação digital. A impressora 3D e a cortadora a *laser* são as tecnologias aqui abordadas, sendo as máquinas de utilização nas etapas experimentais desta pesquisa – e notavelmente, os equipamentos que mais chamam a atenção dos usuários nos pequenos ambientes de fabricação digital.

5.2. AS MÁQUINAS DE USINAGEM CNC

Entre as máquinas de usinagem comandadas por controle numérico computadorizado (assim se explicando de onde vem o acrônimo CNC⁸⁴), algumas das mais popularizadas são conhecidas como fresadora CNC e o equipamento que utiliza a tecnologia de corte a *laser*⁸⁵. Deve-se ponderar que todas as máquinas dentro da fabricação digital trabalham nesta lógica do comando por controle numérico computadorizado – porém algumas específicas são popularmente

83 A *uberização* do trabalho pode ser entendida da seguinte forma: utiliza-se um meio digital, como um aplicativo ou plataforma, para promover o encontro entre o consumidor e a mão-de-obra/serviço disponível. Trata-se de um fenômeno recente e enredado, o qual não cabe à pesquisa esmiuçar. Porém como variáveis que podem ser aqui apontadas como partes deste complexo quebra-cabeças estão a questão da comum desresponsabilização por parte das empresas que promovem estes serviços e a falta de legislação que tipifiquem estes tipos de trabalho para a proteção do trabalhador enquadrado nesta situação. Assim, a precarização das condições de trabalho é uma situação comumente vinda na esteira desta lógica. O termo vem do aplicativo para motoristas *Uber*, um dos mais conhecidos desta área.

84 Do inglês, *computer numeric control*, e em português, controle numérico computadorizado.

85 *Laser*, um termo já mais popularizado, também vem do inglês *light amplification by stimulated emission of radiation*, traduzido por *ampliação de luz através da emissão estimulada de radiação*.

conhecidas nos meios deste campo como CNC (como as fresadoras), quase como um jargão da área. Esses tipos de equipamentos anteriormente citados também são os que foram usados nas incursões experimentais deste estudo, fazendo parte do *set* básico de máquinas de grande parte dos espaços relacionados à produção via fabricação digital (a serem abordados *a posteriori*). No entanto, diversas outras tecnologias não tão imagináveis povoam a área, e serão citadas mais adiante nesta seção da pesquisa.

Antes do prosseguimento sentido às demais colocações a respeito das tecnologias, encoraja-se construir uma visão mais crítica do campo, sob um viés político-histórico. No panorama nacional, aos poucos surgem estudos que alimentam essas perspectivas têm sido construídos, a exemplo das publicações de Paulo Schmidt Fonseca (2014) e de Paulo Fonseca de Campos e Henrique Dias (2018), os quais abordam a cena nacional em consolidação desses espaços.

Assim, de início, traz-se que essas máquinas de controle numérico computadorizado, que dariam início à vida dos equipamentos de fabricação digital que conhecemos hoje, têm sua emergência atrelada a uma trajetória que pode ser remetida à Primeira Revolução Industrial⁸⁶, quando o mundo assistiu a uma inicial transformação inicial dos meios de manufatura. Esses desdobramentos impactariam profundamente e perpetuamente os processos produtivos, enfraquecendo a relação do trabalhador com seus meios de produção e as formas de acúmulos materiais (ANDERSON, 2012). Séculos depois, após inúmeras outras reconfigurações das formas de organização do trabalho, invenções técnicas e teorizações sobre o surgimento das formas de produção e controle do trabalhador, a intervenção dessas tecnologias computadorizadas traria como consequência ao sistema uma fragilização análoga à situação citada. Assim, é essencial que se remonte ao contexto de desmobilizações, como da força sindical, da captura do conhecimento acumulado pelo mão-de-obra trabalhadora e também de formação novos meios de controle sobre esse corpo produtivo que está por trás da ascensão desta tecnologia há mais de meio século atrás⁸⁷ (SÖDERBERG, 2013; WAJCMAN, 2006).

Também tal tecnologia CNC é ligada a um contexto belicoso, de desenvolvimentos técnicos aplicáveis ao cenário da Guerra Fria no início dos anos 1950⁸⁸, e na indústria se assentaria sob a fundamentação sócio-técnica da criação da fábrica automatizada, segura, ultra-produtiva e ágil (SÖDERBERG, 2013). Somente nos anos 1960 e 1970 a tecnologia iria se espalhar nos panoramas industriais. De pronto, não é necessário muito para tensionar os fatos e entender

86 Da Primeira Revolução Industrial sairia o tear mecânico, que pode ser considerado um dos embriões da computação moderna que hoje conhecemos.

87 Judy Wajcman (2006) abordaria o impacto dessa automatização também por um viés generizado e considerando sua perspectiva tecnofeminista, a exemplo da mirada sobre a feminização de certas categorias profissionais a partir dessa moldagem (WAJCMAN, 2006).

88 Tendo seus antecedentes nos anos 1940, na indústria aeronáutica.

como tal situação se coliga ao contexto acima reportado, promovendo uma sistemática retirada de força humana produtiva das plantas de fábrica, e criando mecanismos de coerção aos trabalhadores restantes. O desenvolvimento destas máquinas está ligado aos laboratórios estadunidenses do famoso *Massachusetts Institute of Technology* (MIT), o mesmo que décadas depois promoveria a chamada aos *makers* à promoção da independência e autonomia através das máquinas de fabricação digital (SÖDERBERG, 2013). Dessa forma percebe-se que curiosamente os discursos se convergem nesse ponto, e que este é o início de uma história que modificaria profunda e drasticamente as relações de trabalho nas sociedades.

De tal forma, posta a não neutralidade das intenções por trás das tecnologias, volta-se à exploração técnica da área. Parte-se para uma definição do termo usinar, o qual significa dar forma, talhar a partir de um equipamento, intermediado aqui por uma *interface* computacional. Aqui a usinagem trata-se então de um modo de manufatura subtrativa, no qual há o desbaste de material sentido à configuração do produto final. Através do uso de um sistema de coordenadas cartesianas, o processo de usinagem CNC se traduz em um método computadorizado amplamente difundido no setor industrial, o qual possibilita alto grau de detalhamento, agilidade produtiva e múltiplos graus de integração entre as etapas de produção do desenvolvimento dos projetos.

É possível que sejam feitos cortes e modelagens completas nos materiais de base, ou apenas gravações nas superfícies (no mercado comum são facilmente encontrados objetos de madeira e acrílico produzidos a partir de tal técnica). Para entender como essas máquinas funcionam primeiramente é necessária a compreensão de que os equipamentos recebem os modelos vindos dos *softwares* (os arquivos) como *input* à ação da máquina-ferramenta, materializando as peças que podem ser do tipo 2D ou 3D (Figura 14). De acordo com as coordenadas (bi ou tridimensionais) enviadas à máquina, o cabeçote responsável pela usinagem faz seu deslocamento sobre o material, promovendo fisicamente a ação digitalmente comandada. Os programas do tipo CAD e CAM⁸⁹ são as formas mais modernas de interpretação das geometrias complexas aos equipamentos, possibilitando assim a modelagem, o envio e a seleção dos parâmetros necessários à produção das formas. Arquivos em vetor, comparativamente simples quando colocados ao lado de peças tridimensionais, já são suficientes em muitos casos para a produção de peças em 2D (saídos de programas conhecidos a exemplo do *Adobe Illustrator*, no caso com a extensão .ai). As extensões dos arquivos estão relacionadas ao tipo de máquina CNC utilizada e à geometria buscada pelo usuário. À frente serão exploradas estas formas de uso e os tipos mais comuns de máquinas.

89 Programas do tipo CAD (*Computer-Aided Design*), CAE (*Computer Aided-Engineering*), CAM (*Computer-Aided Manufacturing*) e BIM (*Building Information Modeling*, ou *Building Information Model*) são alguns dos sistemas assistidos por computador possíveis, os quais possibilitam que se modelem e testem objetos para a futura impressão tridimensional (a qual pode ser viabilizada através de uma impressão 3D por filamentos, ou uma fresadora, por exemplo).



Figura 14. Formas 2D a partir de uma cortadora do tipo *Router*, que usa brocas.

Fonte: *Precision Waterjet and Laser* (2016).

Trata-se de um processo integrado, cujo caminho até a materialização do projeto segue a seguinte lógica: é utilizado um *software* do tipo CAD, no qual é desenvolvida essa peça 3D. Ou, conforme exposto, *softwares* que geram vetores são suficientes para formas 2D. Em seguida, *softwares* CAM são necessários para a configuração dos cortes junto à máquina – significa uma tradução à linguagem do equipamento. Move-se então para a última etapa, na qual há a configuração dos parâmetros da máquina em cena (BRASÍLIA FAB LAB, 2017).

O processo de usinagem através das máquinas obedece aos fatores mecânicos e termodinâmicos, além de dependerem das propriedades dos materiais envolvidos para o entendimento sobre a eficiência dos processos aplicados. São muitas as formas de usinagem, sendo algumas delas as variáveis físicas, químicas, térmicas, eletroquímicas, hidrodinâmicas e por ultrassom.

Ao lado da máquina a *laser*, a fresadora CNC (Figura 15) é um tipo de equipamento de usinagem o qual também é bastante conhecido. *Router* é considerado um sinônimo para designer as fresadoras, porém profissionais da área apontam diferenciações técnicas entre elas (como a respeito da movimentação do eixo Z e dos materiais que podem ser utilizados nelas – sendo ambos os aspectos mais restritos na *router*). Tais máquinas fazem uso das chamadas fresas.

Estas peças se aproximam da ideia funcional das brocas⁹⁰ de uma furadeira que se encaixam na espécie de cabeçote móvel, no qual estão os motores de rotação do tipo *spindle* ou tupia. As fresas são intercambiáveis (existem variados modelos) e, através de movimentos de rotação dos motores realizam as funções programadas (como cortes, gravações e relevos). São diversos os tamanhos ofertados destes modelos de máquinas, de equipamentos que podem ocupar um cômodo grande inteiro às máquinas que cabem em uma mesa (BRASÍLIA FAB LAB, 2017).

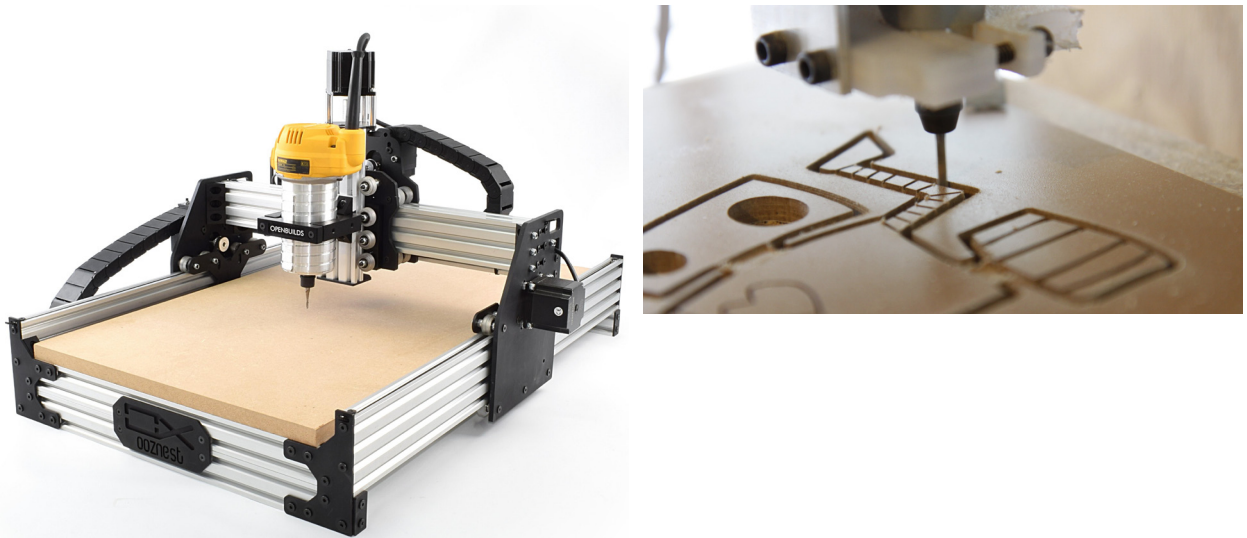


Figura 15. À esquerda, uma máquina fresadora de grande porte. À direita, detalhe de uma fresa no momento de trabalho. Fontes: Clare Scott (2016) e Brasília Fab Lab (2017).

A depender do modelo da máquina e dos parâmetros impostos (como velocidade e potência), enviados à ela pelo *G-Code*⁹¹, uma variedade de materiais podem ser utilizados, como madeiras, composto de fibras de madeira, plásticos e metais (para as mais robustas). Por volta de três mil reais já é possível encontrar modelos de entrada de tais equipamentos no Brasil, sendo esse um valor não muito diferente das máquinas a *laser* (as quais aparentemente são preferidas pelo público entusiasta da área). *Kits* e tutoriais para a montagem de formatos caseiros destas máquinas também são facilmente encontrados pela *internet* atualmente.

A cortadora a *laser* (Figura 16) se enquadraria dentro dos meios não-convencionais de usinagem, utilizando o processo térmico para realizar a ação de remoção do material. Os valores de velocidade e potência do feixe também serão determinantes para a realização do tipo de trabalho. Uma gama de materiais é atendida por estas máquinas, seguindo igualmente as questões das fresadoras: a

90 Porém, diferentemente das brocas, as fresas possuem lâminas laterais, permitindo o corte não somente de maneira unidirecional, mas sim também para os lados (BRASÍLIA FAB LAB, 2017).

91 O *G-code* ou código G é o código gerado pela programação (normalmente com o uso de *softwares* de fatiamento das peças) o qual ordena as máquinas a se movimentarem e trabalharem sobre suas coordenadas. Trata-se de uma sequência de comandos numéricos, ou seja, uma programação que vai passar os controles (tempo, velocidade e demais especificações técnicas, como arquitetura interna do objeto) ao equipamento que irá executar a tarefa proposta.

definição dos parâmetros será mandatória para o uso com determinados materiais. Em pesquisa de campo nos espaços do tipo *Fab Lab*, percebe-se a variedade de demanda de tais máquinas para utilização com materiais que vão do couro e cortiça até polímeros mais comuns. A ação do *laser* é efetuada através de um feixe que é emitido e direcionado à superfície de corta via um espelho (Figura 17). Conforme já fora dito, é uma das máquinas mais conhecidas quando o assunto é CNC, e assim se trata de um equipamento bastante comum e requisitados nos ambientes de fabricação digital. Suas dimensões também são variáveis, sendo encontrados cortadoras com camas pequeninas, em versões quase *desktop*, aos grandes formatos.

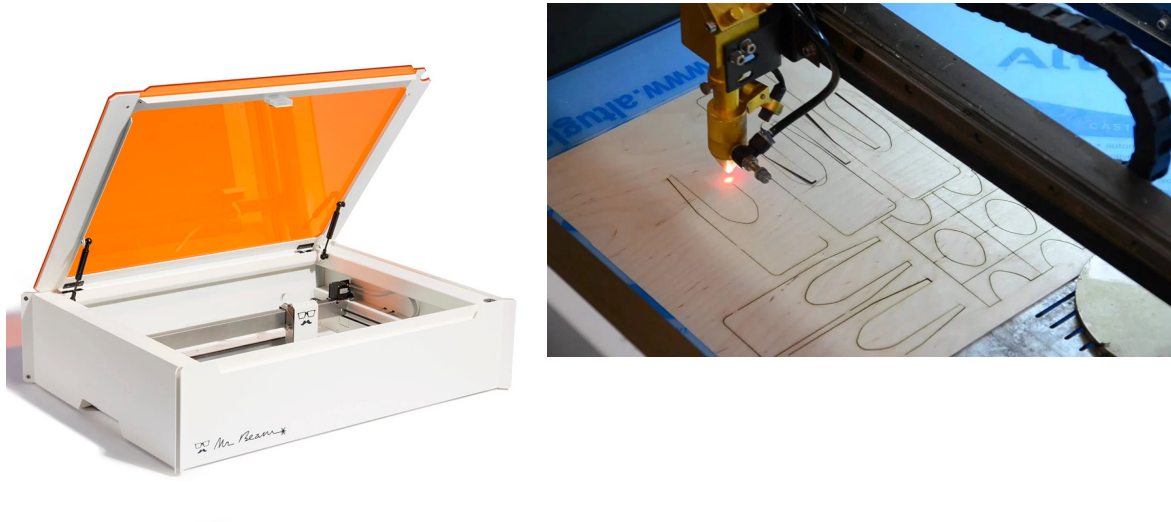


Figura 16. Cortadora a laser de porte médio, à esquerda. À direita, detalhe do feixe de laser em ação em uma chapa de madeira. Fontes: Filament2print (sem data) e Brian Obudho (2019).

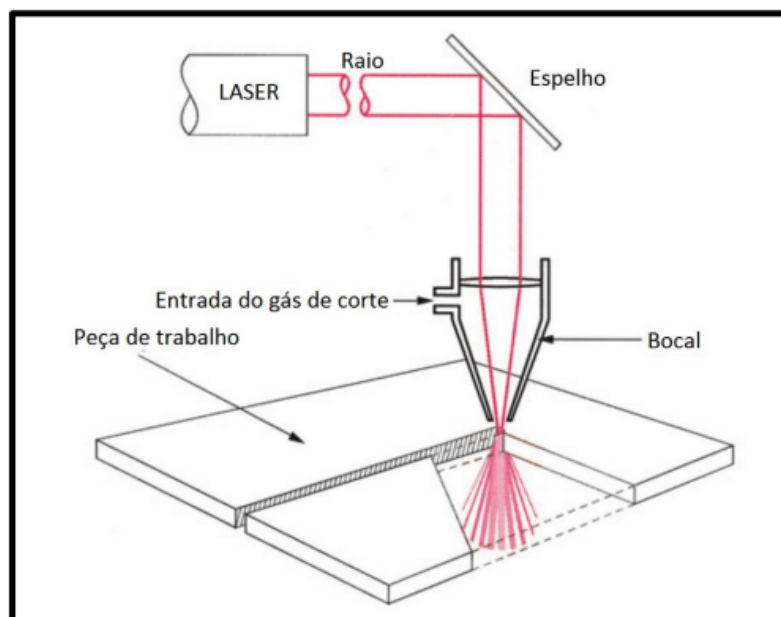


Figura 17. Funcionamento do processo de corte à laser. Fonte: DIAS (2015).

O corte por plasma é um outro método eficaz (porém ainda pouco difundido), apesar de desenvolvido também nos idos dos anos 1950, sendo utilizado para corte de materiais eletrocondutores (como chapas metálicas). A água também se trata de uma peculiar ferramenta de corte para certos modelos destas máquinas, sendo uma técnica emergida duas décadas depois do equipamento de plasma. A energia mecânica proporcionada pela alta pressão de um fino jato d'água é responsável pelo processo destes equipamentos, os quais também atendem a uma variedade ampla de materiais. Comenta-se sobre sua grande precisão e flexibilidade de uso, porém valores altíssimos são atrelados à aquisição deste modelo de máquina de usinagem (PIMENTA, 2013).

Com relação ao uso destas máquinas na área de Tecnologia Assistiva, através do uso de motores de buscas em meios virtuais, percebe-se que ainda não são muito numerosos os apontamentos de uso e tutoriais relacionando a aplicação desses equipamentos com a produção de objetos assistivos (focando a seara de projetos replicáveis). Um dos motivos possíveis é que tais máquinas ainda são caras e geralmente de médio a grande porte, dificultando a aquisição e o uso em escala doméstica.

No entanto, ainda neste contexto são reportados inúmeros projetos de âmbito científico-acadêmico que carregam essas tecnologias por trás dos desenvolvimentos realizados (BERETTA, 2011; INSTRUCTABLES, s.d.) e nos laboratórios de pesquisa ativos na área de TA o equipamento frequentemente faz parte dos projetos desenvolvidos. As experiências trabalham com tais máquinas a partir do estágio de prototipagem e chegando a ser parte da produção do modelo final do produto. Observando seus usos *in loco* e o panorama de publicações na área, fortalece-se a ideia de que há na fabricação digital a capacidade de proporcionar personalização, produção em escala única e de forma rápida, trazendo à área um potencial de democratização ao acesso de produtos desta área (quando convertida em uma tecnologia social), e assim subvertendo a comum lógica das cadeias produtivas.

5.3. A IMPRESSÃO 3D



Figura 18. *Revolucionário! Enquanto isso, lá nos anos 1980...* Fonte: DAVIES (2020).

No seriado *Midnight Gospel*⁹² (2020), o protagonista Clancy Gilroy vive em um futuro pós apocalíptico, no qual pode mandar imprimir uma torta sob o comando de voz. Mais atrás, nos anos 1980, uma temporada de *Star Trek* já previa certo tipo de máquina chamada de *Replicator* (replicadora), a qual construiria os inúmeros insumos necessários aos tripulantes, entre eles variados tipos de alimentos, todos a partir de uma solicitação de seu usuário. Estas são exemplificações de um possível futuro distópico manifestado pelos produtos culturais que trazem a ideia da impressão tridimensional, já projetadas neste presente atual para o usufruto em certos espaços do cotidiano. Tal impressão 3D, a exemplo das ideias citadas, configura-se em mais uma das modalidades de fabricação digital a qual já é uma realidade possível. A idealização de seus primórdios ocorreu há um considerável tempo (acima, Figura 18), situada no início da década de 1980 (tendo seus primeiros experimentos iniciados décadas atrás). Este tipo de máquina agregou uma série de conformações tecnológicas em uma só equipamento, que ao invés de subtrair como as CNC's, adicionava materiais para gerar o produto final (CANESSA, 2013; GERSHENFELD, 2012).

No entanto, a difusão destas máquinas nos contextos cotidianos ocorre com velocidade maior de aproximadamente uma década para os anos atuais (ANDERSON, 2012). Apenas no início dos anos 2000 ocorreu a viabilização comercial de máquinas abaixo do valor de mil dólares, proporcionando certa popularização e uma maior acessibilidade a tal espécie de tecnologia (KUHN;

92 O seriado é uma produção original do *Netflix* dirigida por Pendleton Ward, e está disponível na citada plataforma.

MINUZZI, 2015; VENTOLA, 2014). A disponibilização *open source*⁹³ de conteúdos relativos à impressão 3D, tanto de natureza da própria fabricação de impressoras caseiras, de código aberto (como o caso da *RepRap*⁹⁴), como de modelos de objetos desenvolvidos e prontos para serem impressos, é outro fator importante nesse processo de disseminação de tecnologia na atualidade (BRADSHAW; BOWYER; HAUFE, 2010; LINO, 2014).

Além de seu uso para criação de produtos finais, a impressão 3D é conhecida por ser uma técnica de prototipagem rápida de alta confiabilidade. Frisa-se que as técnicas de prototipagem rápida foram principalmente desenvolvidas para possibilitar um encurtamento e otimização de processos de desenvolvimento de produto (PDP) da engenharia (COELHO; CARVALHO, 2002). Indo do setor de testes ao produto acabado, a indústria rapidamente incorporou esta tecnologia ao seu *hall* de técnicas, e áreas como da aviação, automobilística e astronomia são alguns dos campos que fazem uso em graus elevados de complexidade e especificidade há certo tempo. Dentro do setor médico, além da impressão de peças de estudo e tecnologias de reposição de partes corporais, a bioimpressão é o campo que traz atualmente uma das aplicações mais impressionantes dessa tecnologia. Acenando para possibilidades otimistas mas em vias incrementais ainda, muitos dos estudos já descrevem impactos positivos no uso da impressão 3D junto às células humanas, criando a possibilidade futura de se imprimir um órgão, por exemplo.

Porém, para além destes setores de ponta do alto estrato tecnológico, nos dias atuais observa-se seu uso em um amplo leque de áreas, a exemplo do ramo da educação, sendo útil a inúmeras perspectivas multidisciplinares e à modelagem de novas linguagens de ensino. Essa variedade de utilizações e materiais servindo de base construtiva às máquinas abre caminhos para seu uso em diferentes projetos, pertencentes aos mais distintos âmbitos de atuação. Assim, a emergência da impressão 3D como um mecanismo simplificado de prototipagem rápida se manifesta como uma aliada no desenvolvimento de projeto em múltiplas áreas do conhecimento, a exemplo da arquitetura, do design, da moda, das artes, gerando saídas que vão de modelos dos testes aos produtos finais, requerendo certos retoques para se disponibilizarem ao uso (BUDIG; KOHLER; GRAMAZIO, 2013; HUDSON, 2014; KUHN; MINUZZI, 2015; LIPSON; KURMAN, 2013; LOUKISSAS;

93 O projeto do *Open Source* é uma iniciativa estadunidense criada no começo dos anos 2000, pelo *Open Source Initiative*. Significa que o código-fonte de um *software* livre é projetado para ser aberto e acessado livremente por qualquer público, sendo adaptado de acordo com a necessidade.

94 “A impressora 3D *RepRap* é uma máquina de prototipagem rápida de código aberto, capaz de produzir a maioria dos seus próprios componentes estruturais. Esta impressora pode ser criada e executada a um nível muito menor de preço do que uma impressora comercial em 3D, e pode ser utilizada para criar cópias de si mesmo. Seu primeiro modelo, Darwin, foi lançado *online* em 2008. Essa impressora pode produzir peças duráveis e precisas de materiais termoplásticos” (BAYLESS; CHEN; DAI, 2010, p. III). Certamente o lançamento deste projeto britânico foi um dos fatores de peso na popularização e difusão da cultura de impressão 3D.

SASS, 2004; NUNES, 2014; VOLPATO; FERREIRA; SANTOS, 2007).

O tipo mais popular de impressão 3D é conhecido também como manufatura aditiva, termo trazido do inglês (HUDSON, 2014; VOLPATO, 2017) – trata-se do método embarcado pela máquina que imprime filamentos plásticos. Sendo igualmente um tipo de máquina controlada pelos *inputs* computadorizados, na impressora 3D o mesmo percurso dos equipamentos citados em tópico anterior é realizado até a materialização das ideias. Assim, os modelos são gerados e parametrizados via *softwares* computacionais mais comumente dos tipos CAD, CAM e CAE, fornecendo à impressora 3D a informação essencial para a confecção do produto desejado (HUDSON, 2014; ISHENGOMA; MTAHO, 2014). Após esse momento, há o “fatiamento”⁹⁵ da peça, gerando o *G-Code*, por isso esses equipamentos são também de certa forma máquinas de Controle Numérico Computadorizado. A deposição e a fusão de materiais são os métodos construtivos mais regularmente utilizados por essas máquinas, mas nem só de métodos aditivos elas vivem – as máquinas de fabricação digital, excedendo a impressora 3D, podem ser ainda subtrativas ou conformativas, conforme já exposto.

Assim, pode ser observado que imprimir uma peça de fibra de carbono para reposição em um equipamento aeronáutico, uma prótese de membros superiores, um pedaço de chocolate ou até mesmo uma tatuagem, são possibilidades de saídas dessas máquinas. Indo além dos polímeros PLA (ácido poliláctico), ABS (acrilonitrila butadieno estireno) e PETG (polietileno tereftalato), os quais tendem a ser os nomes mais difundidos e comumente utilizados na atualidade, a impressão 3D pode fazer uso de múltiplos materiais como sua base de impressão. A seguir, cataloga-se parte desse universo de plataformas da impressão tridimensional, explorando *a posteriori* dois dos materiais mais difundidos como matérias-primas dessas máquinas, o plástico e o metal.

5.3.1. O que são essas máquinas? O que já é feito por elas?

Nylon, titânio, aço, sêmola de trigo *durum* e massa de bolo são alguns dos insumos já utilizados para se imprimir um produto através da impressão 3D (GO; HART, 2016; LINDEN, 2015; SUN et al., 2015). Em conjunto com avanços das áreas de Engenharia e Tecnologias de Materiais, a fabricação digital atualmente utiliza uma miríade de matérias-primas como base ao trabalho das máquinas. Aqui, optou-se por abordar os materiais mais difundidos em aplicações e estudos no cenário atual, e potencialmente interessantes à presente pesquisa. Uma

⁹⁵ *Softwares* como o *Slic3r* e o *Ultimaker Cura* irão literalmente fatiar o modelo em camadas bidimensionais para que o mesmo possa ser mandado à impressão – esse processo irá influenciar no tempo de impressão (exemplificando, quanto mais finas as camadas, maior o tempo de impressão).

abordagem mais ampla, que reúne os conhecimentos a respeito das diversas bases materiais utilizadas pelas máquinas, foi sistematizada e condensada em um artigo da pesquisadora publicado no ano de 2017 (SOARES; FONSECA DE CAMPOS, 2018). Aqui, porém, são mostrados os resultados parciais destes estudos, em soma às atualizações convenientes sobre o tema.

Mediante o procedimento de pesquisa bibliográfica em bancos de publicações científicas (*Scielo*, *Google Scholar* e Biblioteca Digital de Teses e Dissertações da USP), foram localizados estudos com a temática do uso de tecnologias de impressão 3D baseadas nesses múltiplos materiais, conforme exposição abaixo (Figura 19). Um levantamento bibliográfico a respeito da natureza das publicações foi realizado, buscando quantificar o número de tais produções científicas em relação à citação ao tipo de tecnologias tridimensionais em uso atualmente. A pesquisa pelos termos em inglês foi definida após a compreensão de ser bastante ampla a presença do resumo e das palavras-chave em língua inglesa em pesquisas não-anglófonas (como estudos redigidos em português e espanhol). Foram utilizadas combinações simples entre as palavras-chave elencadas (explicitadas a seguir), sem recorte temporal (ou seja, foram contabilizados os estudos a partir de seu primeiro ano de aparição nas buscas). O tabelamento desses resultados pode ser visualizado na Figura 19:

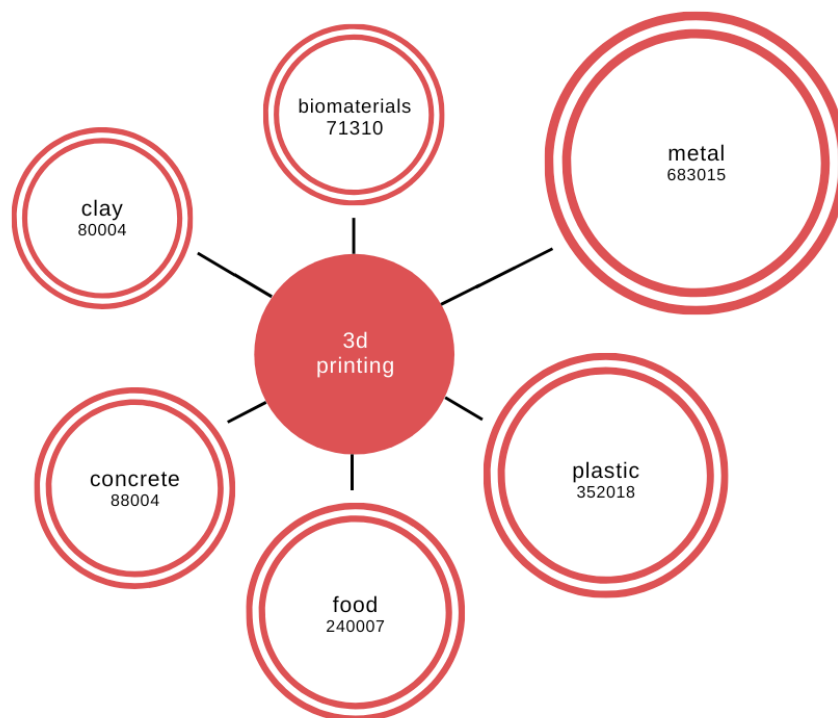


Figura 19. Resultado das buscas por palavras-chave combinadas nas áreas apontadas (plástico, metal, alimento, concreto, cerâmica e biomateriais). Levantamento feito no primeiro semestre do ano de 2020. Fonte: Autora.

Observou-se uma predominância de estudos na área de desenvolvimento de produtos no campo dos metais e plásticos. Para os plásticos, aponta-se à questão da popularização na comercialização deste tipo de aporte, viabilizando impressoras do tipo *desktop*, facilmente encontradas à venda em lojas de informática com acesso ao amplo público, além de serem materiais menos custosos. O método de impressão das máquinas que trabalham com plásticos são os mais difundidos atualmente, e os rolos de filamento utilizados por elas chegam a custar menos de 80 reais atualmente (para cada 500 gramas)⁹⁶. Iniciativas no sentido de reutilização dos refugos do processo e de produção de filamentos a partir de outros polímeros plásticos também são observadas, denotando uma maior reciclabilidade do material. Já a utilização de metais na impressão 3D, há três ou quatro anos atrás, quando iniciei essa pesquisa, poderíamos falar de uma área fortemente ligada às soluções de ponta aplicadas por indústrias de alta tecnologia. Traduzia-se que seu uso estava condicionado a um maquinário de alto valor, o qual proporcionava saídas singulares a problemas antes dependentes de estratégias complexas e onerosas (como a articulação de mais de um tipo de matriz industrial para a sua resolução). O ano é de 2020, e nele já se encontram máquinas híbridas que imprimem em diversas bases materiais, incluindo o metal, as quais custam menos de seis mil reais⁹⁷. Ainda que esse valor seja alto tendo em vista a realidade sócioeconômica de um país como o Brasil, tal tecnologia já se torna uma possibilidade de investimento destinado a diversos ambientes direcionados às culturas de pesquisa, inovação e experimentação. A durabilidade das soluções possibilitadas pelo metal se mostra como um outro trunfo, dado que este é um gargalo quando o assunto são os polímeros plásticos.

De início, importa-se desambiguar a existência de diferentes processos realizados pelas impressoras 3D, sentido à obtenção de seus produtos finais. Tais processos podem fazer uso de diferentes tipos de estados das matrizes materiais: líquido, sólido ou em pó (HOPKINSON; HAGUE; DICKENS, 2005). Entre essas tecnologias existentes, as mais comumente encontradas são as seguintes (BERTOLA; MARTINS, 2016; PIRJAN; PETROSANU, 2013):

- Estereolitografia (*stereolithography* – SLA): essa palavra complexa pode ser decodificada quando se aborda a origem grega do termo: *stereon* (sólido), *lithos* (pedra) e *graphy* (escrita). Significa assim que tal tecnologia, surgida há mais de 30 anos, faz uso de um feixe do *laser* ultravioleta, criando o modelo físico no tanque de polímero líquido e promovendo seu endurecimento (Figura 20), já que comumente utiliza de uma resina fotossensível líquida. Dessa forma, ocorre

96 Pesquisa realizada em diversas lojas *online* no mês de maio de 2020. Um filamento de material ABS de 500g chega a ser vendido por 50 reais, enquanto o PLA custa em média 20% a mais.

97 Segundo pesquisas realizadas em ambiente virtual no mês de maio de 2020.

uma reação química no processo (conhecida como foto-polimerização⁹⁸). Esta é considerada uma das primeiras tecnologias de manufatura aditiva viabilizadas comercialmente, sendo emergida com a empresa americana *3D Systems* no ano de 1987, seguidas rapidamente por organizações que implementaram o método (WOHLERS; GORNET, 2014).

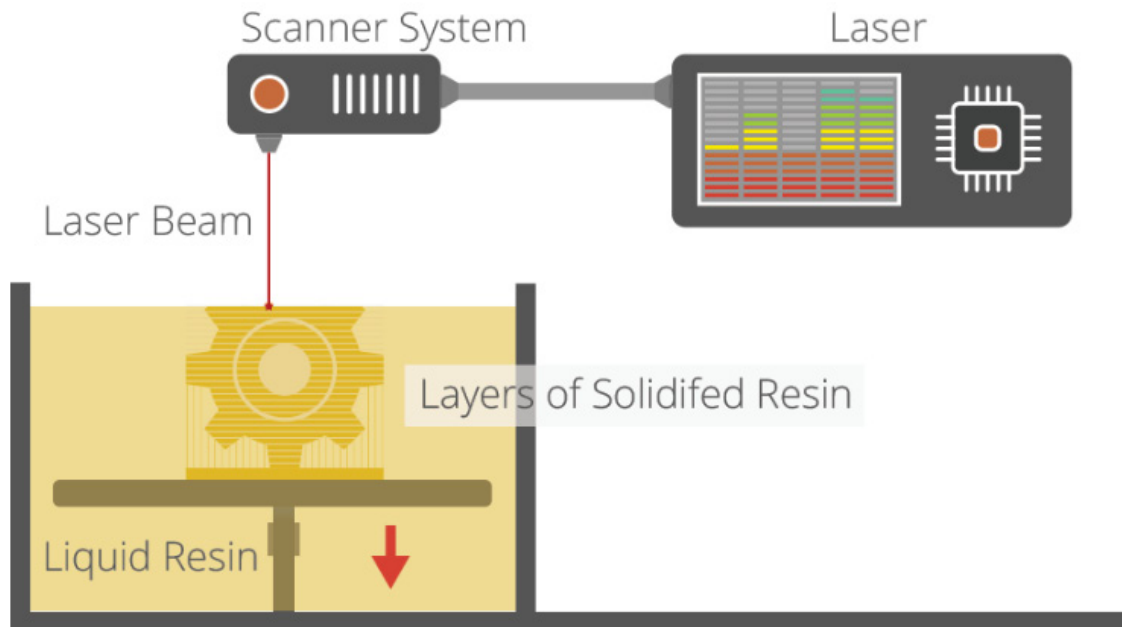


Figura 20. Processo da estereolitografia. Fonte: 3d Printing Industry (s/d).

- Sinterização seletiva a *laser* (*selective laser sintering* – SLS): inicialmente aplicada aos polímeros, a SLS é atualmente uma tecnologia útil a uma série de materiais, como metais e cerâmicas. Resumidamente, seu funcionamento se baseia no derretimento e fundição das partículas desses compostos, interligando assim as camadas de pó depositadas na cama de impressão (Figura 21). Sua base também é o *laser*, e por enquanto, trata-se de uma máquina menos difundida no mercado. Apesar de ser menos presente nos laboratórios e ambientes de desenvolvimento na atualidade, autores apontam tal método como sendo um dos mais flexíveis e de alta qualidade dentro das tecnologias de impressão. A SLS foi patenteada no ano de 1989 por Carl Deckard, nos Estados Unidos (BAKSHI; MULAY, 2016).

98 A combinação de um grande número de moléculas (monômeros) para a formação de uma macromolécula (polímero) é conhecida como polimerização. Quando se tem auxílio de uma luz para esse processo, pode-se falar em fotopolimerização (BUSATO et al., 2007).

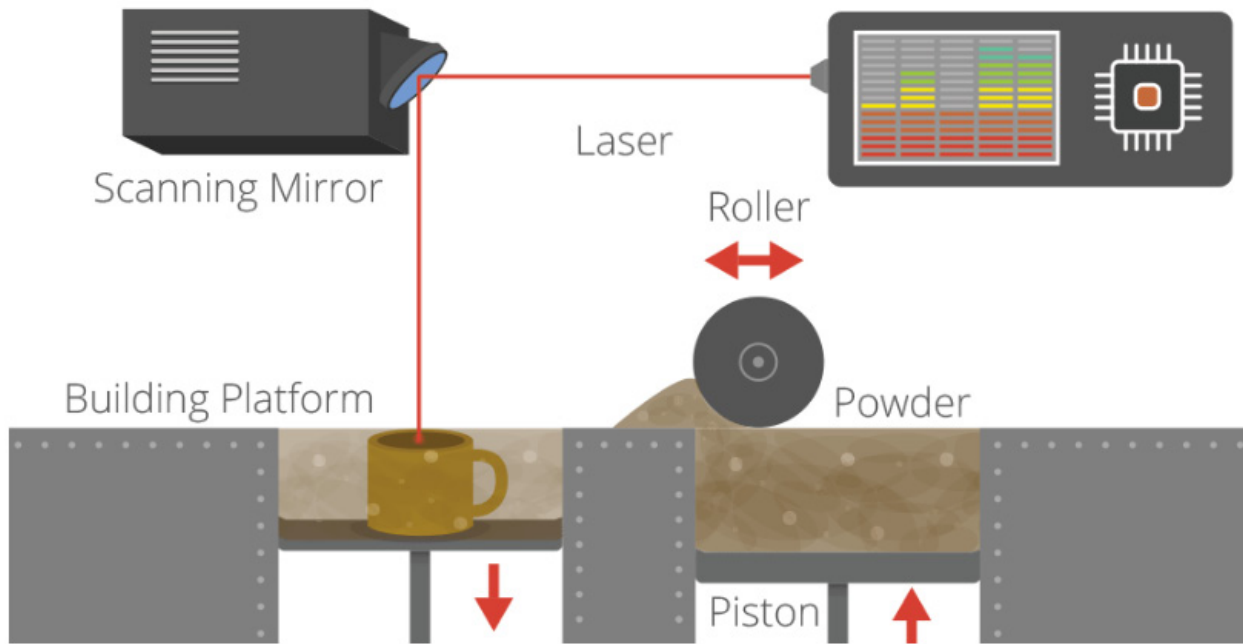


Figura 21. Processo da sinterização seletiva a *laser*. Fonte: 3d Printing Industry (s/d).

- Processamento digital por luz (*digital light processing* – DLP): faz uso de uma luz diferente do *laser* para a produção dos objetos (podendo ser semelhante às luzes de projetores) (Figura 22), resultando em um processo mais ágil, porém de maior fragilidade com relação ao produto final. A luz é projetada nos pontos onde é necessária a moldagem (solidificação) e este método também utiliza o tanque de polímero líquido (como a estereolitografia), o qual se move conforme há o endurecimento da peça. Os primórdios desta tecnologia datam dos anos 1970, no entanto os primeiros protótipos de aparelhos utilizando este método só foram lançados no ano de 1994 (KATAL; JOSHI; TYAGI, 2013).

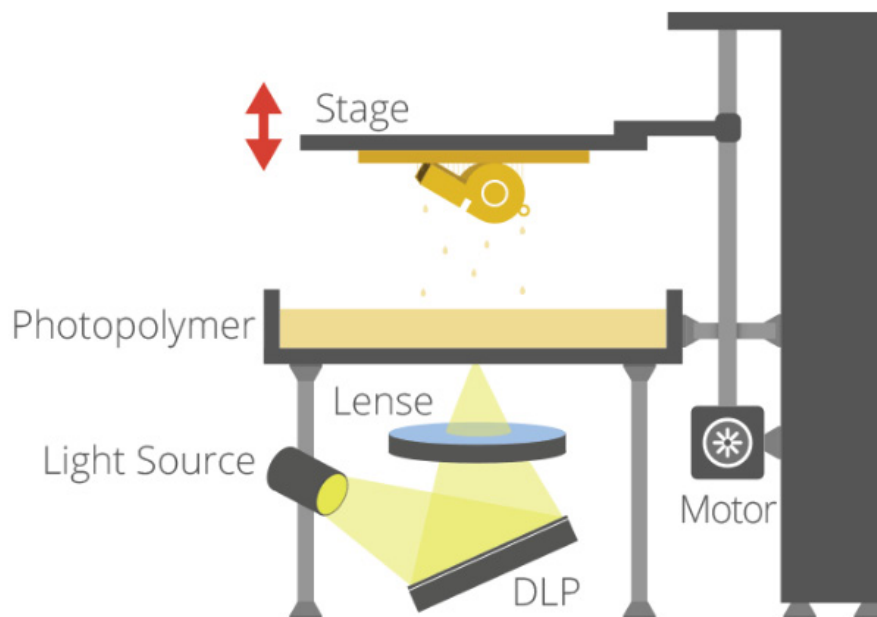


Figura 22. Processo da digital por luz. Fonte: 3d Printing Industry (s/d).

- Modelagem por depósito de material fundido (*fusion deposition modeling* – FDM): também conhecido como método por extrusão⁹⁹, trata-se de um dos processos mais conhecidos de impressão 3D da atualidade. Grande parte das impressoras acessíveis ao grande público, facilmente encontradas em lojas de informática, trabalham com esse sistema. Nele, um filamento (cita-se que o plástico é um dos materiais mais utilizados com este tipo de processo) é derretido e depositado sobre a plataforma, formando o produto camada a camada (Figura 23), cuja definição de parâmetros de resolução fora feita anteriormente. Não exibe o mais fino acabamento na superfície dos objetos, sendo em boa parte das impressões perceptíveis as marcas de formação das camadas (formando relevos), porém atualmente são as máquinas com o melhor custo-benefício no mercado. Tal acabamento pode melhorar de acordo com a resolução escolhida, o que significa selecionar a espessura das camadas. Porém, isso também altera o tempo de produção (quanto maior a resolução, maior o tempo de impressão empregado). Credita-se a invenção da tecnologia ao casal Lisa e Scott Crump em 1989, sendo eles fundadores da conhecida empresa americana *Stratasys* (MALLESHAM, 2016).

99 O processo de extrusão é conhecido como um ato mecânico no qual se força um material a ser passado por uma matriz, gerando uma outra forma deste na saída do processo. Pode ocorrer a quente ou a frio, sendo no caso da impressão 3D um processo viabilidade através do esquentamento das cabeças extrusoras das máquinas.

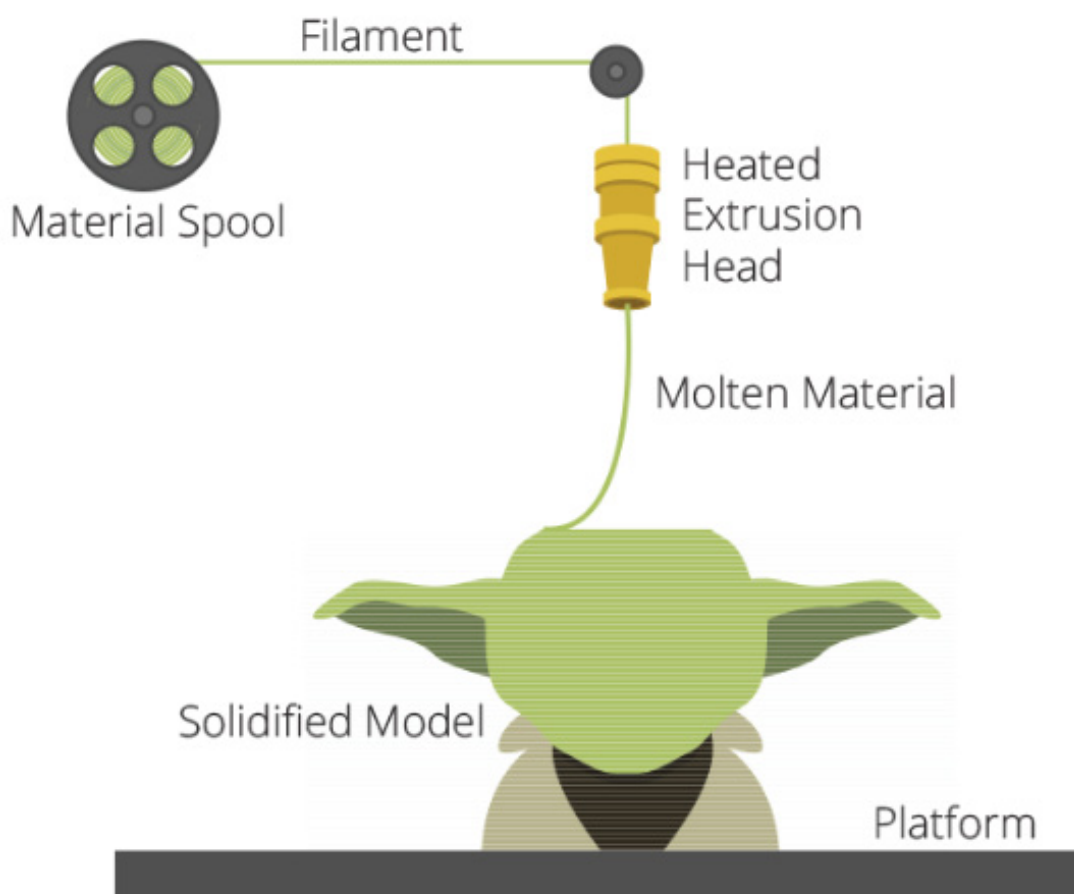


Figura 23. Processo de modelagem por depósito de material fundido.

Fonte: 3d Printing Industry (s/d).

Reforça-se que outros processos ainda podem ser inseridos nessa classificação das tecnologias de manufaturas aditivas, sendo encontrados no trabalho de diversos autores da área, como a exemplo do *Laminated Object Modeling* (LOM) (MONTEIRO, 2015). Os supracitados métodos se destacam apenas como os mais comumente difundidos e à disposição atualmente.

Conforme já citado, aponta-se ainda que foram localizadas pesquisas e *reports* focando uma miríade de outras bases materiais como *inputs* das impressoras tridimensionais para além dos mais comuns, como os plásticos e metais. Por fim, pode-se citar que temos como exemplo máquinas que produzem a partir do concreto, cerâmica, têxteis, alimentos, vidro, nanomateriais como o grafeno, cera, silicone, tatuagem e também estudos acerca de máquinas com aporte multimateriais (LIPTON; ANGLE; LIPSON, 2014; NGUYEN et al., 2017; SITTHI-AMORN et al., 2015; SPRINGWISE, 2014; ZHANG et al., 2017).

5.4. O QUE JÁ HÁ NOS REPOSITÓRIOS ONLINE (*PUBLIC LIBRARIES*)?

Nos últimos anos ocorreu a emergência dos chamados repositórios de modelos virtuais na rede. Esse locais são espécies de bibliotecas *online* onde os modelos são catalogados, em grande parte dos casos, por tipologias e especificidades e disponibilizados os projetos prontos para a fabricação (para serem baixados pelos usuários). Em grande parte, os modelos estão dispostos sob o formato STL (do inglês *stereolithography*), que é um dos formatos mais comumente disseminados e utilizados quando se trata de desenho 3D indicado para a impressão. Como exemplo de um destes *sites*, cita-se um conhecidíssimo banco entre os entusiastas da área chamado *Thingiverse* (já mencionado aqui). O catálogo é de autoria da marca *Makerbot*, uma das empresas pioneiras no setor de impressoras 3D para o uso caseiro (em formato *desktop*) - ficando bastante clara a conveniência do setor privado na função de mantenedor de interesses neste estímulo ao desenvolvimento da chamada cultura *maker*.

Não foram localizados repositórios projetos exclusivos voltados às máquinas como a *router* e cortadora à *laser*, como há no caso das impressoras 3D. No entanto, grupos de discussão e fóruns¹⁰⁰ dedicados exclusivamente ou não ao tema atuam como dispersores de ideias e projetos. Banco de natureza não-exclusiva — ou seja, que permitem o *upload* de projetos realizáveis através de técnicas múltiplas, indo do artesanato manual às técnicas computarizadas — também servem de apoio à essa cultura, como o *Instructables* e o *Grabcad*. Alguns destes endereços foram listados pela pesquisa, em especial atenção aos que apresentam projetos focados na Tecnologia Assistiva (*Tabela 02*):

Tabela 2. Lista de alguns dos repositórios mais relevantes no momento (março/2019).

Nome	Endereço	Características
<i>Thingiverse</i>	https://www.thingiverse.com/	Um dos pioneiros, o site é mantido pela marca americana <i>Makerbot</i> . Possui conteúdo totalmente gratuito. Disponibiliza peças para <i>download</i> a partir do <i>upload</i> por parte dos usuários. Não possui uma seção de acessibilidade, porém muitos produtos estão marcados com <i>tags</i> como <i>assistive</i> . Foi inaugurado em 2008.

100 *Reddit*, *Shapeoko* e *Pinterest* são algumas dessas comunidades virtuais nas quais são encontrados debates e troca de conhecimentos sobre projetos desenhados para a produção em máquinas CNC.

<i>Cults</i>	https://cults3d.com/	Rede independente montada por três entusiastas da área. Possui conteúdo gratuito e pago, também a partir do <i>upload</i> de usuários.
<i>Yeggi</i>	https://www.yeggi.com/	Trata-se de um motor de busca entre variados bancos de modelos para impressão, lançado no ano de 2013.
<i>Grabcad</i>	https://grabcad.com/	Espaço virtual fundado por uma <i>startup</i> estadunidense o qual disponibiliza arquivos gratuitos para diversas tipologias de fabricação digital.
<i>Libre3D</i>	http://libre3d.com/index.php	É uma plataforma americana aberta e gratuita de modelos 3D. Não disponibiliza muitas informações sobre seus contextos de ascensão.
	http://www.instructables.com/	O <i>Instructables</i> é uma rede bastante conhecida pelos <i>makers</i> de plantão, surgida a partir de integrantes de laboratórios do MIT. Oferece fóruns, tutoriais e disponibiliza projetos para <i>download</i> a partir da participação ativa de usuários, de forma gratuita. Tem uma seção destinada à TA.
<i>My Mini Factory</i>	https://www.myminifactory.com/	Plataforma que possui modelos gratuitos feitos por usuários da rede, e também oferece a opção de doação para a manutenção das atividades. Possui uma categoria chamada “Acessibilidade”, a qual reúne centenas de projetos na área.
<i>Repables</i>	https://repables.com/	É outro repositório <i>online</i> de modelos para serem impressos, o qual não disponibiliza muitos dados sobre suas origens. Como os demais, é alimentado por seus usuários.

Fonte: Autora.

Buscando lançar um olhar afiado aos modelos em referência, é importante considerar as recentes pesquisas que vêm construindo análises sobre o tema, trazendo contribuições válidas à forma de pensar esses sistemas. Em um estudo conduzido majoritariamente com indivíduos ingleses, Hook et al. (2014) abordam a prática *DIY-AT*, assim chamada por eles – que se traduziria como “Faça Você Mesmo na Tecnologia Assistiva - *FVM-TA*” – no contexto de crianças com deficiências (HOOK et al., 2014; HURST; TOBIAS, 2011; MEISSNER et al., 2017). Os autores chegam ao ponto de que, dadas as sabidas dificuldades de obtenção e adaptação de produtos assistivos adquiridos, os objetos de TA feitos pelas próprias mãos possuem um grande potencial de utilidade e aceitação. É frisado ainda que no caso infantil, a questão estética é frequentemente apontada como

essencial ao fator de impacto emocional perante o usuário. Entre os aspectos positivos e negativos pertinentes a esse tipo de prática, ressalta-se que existe certa relutância e falta de confiança no trabalho por parte dos parentes destas crianças. É também reportada uma escassez no engajamento coletivo e de tempo para dedicar a estas atividades por parte de seus tutores para se voltarem a essas atividades. Ainda como fator relevante é citada a preocupação da comunidade da área de saúde, a qual recai sobre a questão de segurança no uso desses produtos *FVM-TA* e suas possibilidades de interferência no tratamento médico (HOOK et al., 2014).

Nessa linha, usuários de TA encontram na impressão 3D e nessa moderna “cultura do fazer” uma alternativa possível para tornar os processos mais pessoais e facilitados, em conformidade com as necessidades registradas, tais quais as já citadas — abraçando então as possibilidades de aprendizado coletivo, compromisso cooperativo e tempos de desenvolvimento reduzidos pelo uso de tecnologias de fabricação digital (HOOK et al., 2014). Pensando na evolução extremamente rápida dessa tecnologia, é interessante ressaltar que essas especulações foram feitas há sete anos pelos autores, quando se começava a ouvir falar em impressão 3D dando as mãos para a TA. Colocando-se os pés no chão para analisar a questão frente ao atual momento, entende-se que essas possibilidades vislumbradas pelos autores, realmente, faziam e seguem fazendo certo sentido.

Adicionalmente, a pesquisadora canadense Erica Charbonneau (2016) aborda um outro lado interessante desses artefatos de TA disponíveis para baixar nos repositórios, especialmente aqueles que fazem uso da impressão 3D. A autora aprofunda seus estudos nas características projetuais por via de uma abordagem qualitativa entre os usuários. Foram identificadas necessidades de melhor documentar e orientar o uso do produto desenhado (a ser incluído junto com o projeto para *download*), oferecendo ao usuário um maior entendimento, autonomia e flexibilidade sobre a manipulação e domínio do mesmo. Esse quadro é bastante claro de se visualizar ao se visitarem essas plataformas (repositórios), onde muitas vezes existem somente algumas fotos do produto em uso e seus arquivos com extensão STL, além de uma descrição pouco detalhada e, quase sempre, nenhum documento anexado contendo informações extras. Apesar da abertura para comentários nesses espaços, pouco ainda é encontrado quando se visitam as páginas dos projetos específicos a respeito da experiência dos usuários (mesmo com a constatação de múltiplos *downloads* dos mesmos disponibilizada pela própria página, como no caso do *Thingiverse*). Para esta questão, Charbonneau (2016) sugere a necessidade de se pensarem vias distintas de participação do usuário, desenvolvendo-se novas formas de engajamento que vão além do relato escrito (como exemplos, os *chats* em vídeo). Ressalta-se assim novamente a

importância do fortalecimento de comunidades temáticas e o engajamento de usuários e entusiastas na criação em rede. Ao serem propostos mais formatos de pontes dialéticas, reforça-se a intenção de construção de ambientes mais propícios e sustentáveis às trocas de informação sobre a formatação e utilização destes produtos.

Não foram localizados estudos brasileiros que tratassem da temática. No entanto, constata-se o interesse local pelo tema, uma vez que nas buscas aqui performadas fica evidenciada a existência de plataformas *online* nacionais e concursos que visam fomentar o “*Faça Você Mesmo*” em território brasileiro. O projeto *MeViro* é um desses exemplos de plataformas, a qual traz ideias DIY para serem realizadas com base em distintas técnicas (como as tradicionais de marcenaria e costura), sendo uma delas a impressão 3D. Este sítio de internet ilustra um passo a passo bastante detalhado em comparação a outras grandes repositórios com projetos de TA. Porém, não se apresenta um espaço voltado ao retorno do usuário na própria página do produto. Apenas há uma abertura para comentários do desenvolvedor que postou o projeto, não disponibilizando assim outros canais possíveis de diálogo na própria página.

Ainda, conforme a revisão da literatura e os relatos obtidos em entrevistas realizadas no campo da pesquisa de doutorado de um dos autores, muitos desenvolvedores (em âmbito nacional e internacional) fazem uso da plataforma *Pinterest*, sítio de internet que serve como um canal de compartilhamento de imagens, não se tratando especificamente de um repositório. Nesta rede, os usuários expõem as imagens de suas criações, as quais são identificadas através das *tags* (palavras-chave) atribuídas aos seus *posts*. A partir de tais postagens então é possível se direcionar a uma página externa onde o projeto completo está arquivado.

Como parte final deste tópico, parte-se para a exposição de projetos considerados relevantes a este estudo, já disponibilizados por estas plataformas. É frisado que boa parte destes bancos faz uso de mecanismos acessíveis de busca, como o aninhamento por palavras-chave ou seções específicas de determinados projetos, como os de Tecnologia Assistiva, facilitando assim o processo de busca por seus usuários. Não à toa, estes *websites* são amplamente utilizados em ambientes do tipo *Fab Lab*, em cursos e atividades de desenvolvimento no ambiente 3D. Um dos entraves percebidos é a questão da língua, a partir do momento que estes majoritariamente estes repositórios estão em inglês. Logo, para buscar um projeto completo, uma peça ou um tutorial qualquer nestes locais, é necessário algum domínio desta língua estrangeira – ou o suporte de alguém próximo com conhecimento na área, ou de tradutores *online*. A seguir, serão explicitados e comentados de maneira breve as características de uma série de projetos de produtos assistivos presentes nestes ambientes.

- *Pipclip Assistive Draw*

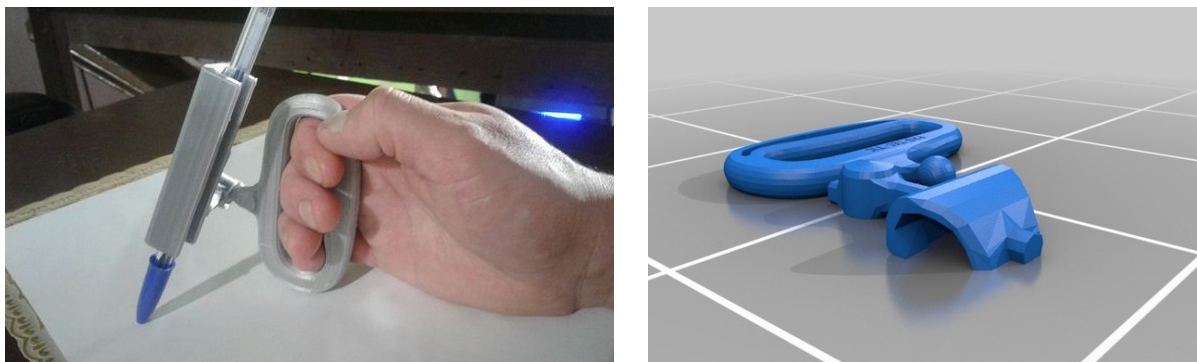


Figura 24. O *Pipclip Assistive Draw*. À esquerda, em uso, e à direita, seu desenho virtual. Fonte: Augusto Rivero/Thingiverse (2018).

Este tipo de objeto (Figura 24) é de uso bastante comum para pessoas com questões motoras ou especificamente de preensão. Foca-se em indivíduos com diminuição de habilidades manuais, em decorrência de diversas razões, as quais possam afetar a capacidade de escrita. Em trabalhos de campo, os relatos a respeito da necessidade desse tipo de produto são os mais presentes entre o público com deficiência físico-motora. Apesar de não se tratar de um produto dos mais caros para compra no mercado (existem modelos mais onerosos, porém os tipos mais acessíveis custam a partir de oito reais, aproximadamente), a possibilidade de customização e adequação exata à anatomia das mãos do usuário (descritos na página do projeto) soa ser o grande ponto positivo deste tipo de projeto – e da maioria dos projetos impressos de TA.

O preenchimento do objeto em questão, o *Pipclip Assistive Draw*, requer mais densidade (sugerido o *infill*¹⁰¹ de 50%), o que direciona uma maior resistência ao objeto – requisito prioritário de projeto ao se tratar de objetos de auxílio relacionados à preensão manual. Esse produto está aninhado sob a palavra-chave de *assistive_device* e foi desenvolvido nos *softwares Blender e Tinkercad*, ambos programas de uso aberto e gratuito. Segundo as estatísticas do site, o produto possui 302 visualizações, 22 *downloads* e nenhum retorno com relação a sua produção. A licença atribuída é do tipo *Attribution-NonCommercial 3.0 Unported* (CC BY-NC 3.0)¹⁰². O projeto foi postado na página do *Thingiverse* no ano de 2018.

101 *Infill* significa a estrutura de preenchimento interno dos objetos, segundo os parâmetros dos *softwares* de impressão. Essa arquitetura interna vai conferir mais ou menos resistência ao produto, a depender de sua densidade.

102 A licença *Attribution-NonCommercial 3.0 Unported* (CC BY-NC 3.0) dá o direito ao usuário de compartilhar e personalizar, criando sobre o material, devendo atribuir ao inventor sua autoria sempre. O direito ao uso comercial é vetado.

• *Assistive Music Device*

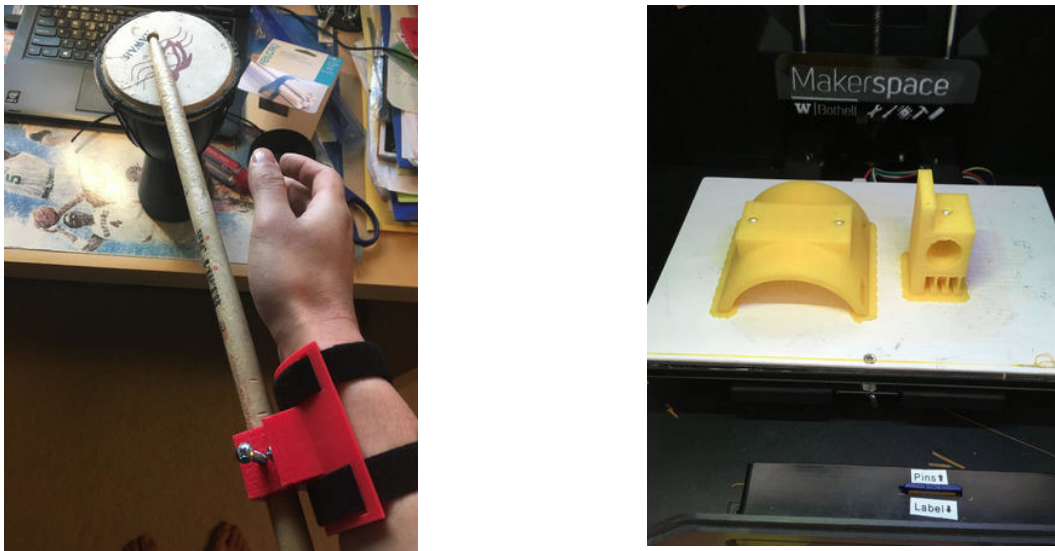


Figura 25. *Assistive Music Device*. À esquerda, o produto em uso, e à direita, o adaptador recém-impresso, ainda na cama de impressão. Fonte: Jason Chan/Thingiverse (2017).

Este é um outro produto (Figura 25) focado no público com deficiência físico-motora, tratando-se de um suporte esquemático adaptado para a prática de bateria, próprio para sustentar as baquetas de madeira. O *Assistive Music Device* foi encontrado na plataforma *Thingiverse*. Assim, uma pessoa com questões motoras ou que não possui o membro da mão tem a possibilidade de tocar o instrumento através da fixação do objeto impresso junto a uma fita de velcro. O usuário que desenvolveu este produto oferece uma grande quantidade de informações aos indivíduos interessados em baixar o projeto. Como exemplo, ele detalha cuidadosamente todos os materiais extras necessários à conclusão do projeto, e deixa uma abertura para responder questionamentos e dúvidas sobre o produto.

É interessante notar que este tipo de objeto não existe comercialmente em larga escala – no momento da pesquisa não foi encontrado nenhum aparato análogo a este à venda em lojas *online*. Visualiza-se aqui um trunfo desse modo de produção, que consiste na criação de objetos não disponibilizados comercialmente. Desta maneira, a possibilidade desenvolvida pelo uso deste objeto é inédita e de grau emancipador à pessoa com uma deficiência, a qual atualmente se veja impedida da prática deste tipo de instrumento. O projeto foi depositado no *site* em 2017, teve 597 acessos e 98 *downloads*. Não constam comentários a respeito do mesmo. A licença atribuída também é a *Attribution-NonCommercial 3.0 Unported (CC BY-NC 3.0)* – mesma do projeto anteriormente exposto.

- *One Hand Book Holder*



Figura 26. *One Hand Book Holder*. À esquerda, o objeto em uso, no momento de leitura, e à direita, uma imagem lateral do produto. Fonte: Mathis/My Mini Factory (2017).

O *One Hand Book Holder* (Figura 26) foi encontrado na seção *Acessibility* do site *My Mini Factory*. Este produto tem a função de segurar as páginas de um livro, para a atividade de leitura somente com uma das mãos. Seu uso pode ser demandado em casos de uma deficiência em um dos braços, mesmo que temporária, como por exemplo, na situação de uma mão imobilizada devido a uma fratura. Pessoas sem deficiências físico-motoras também podem usufruir do benefício dado por este objeto, uma vez que pode ser cômodo em certas ocasiões segurar um livro somente com umas das mãos (como em um transporte público, onde constantemente há necessidade de se segurar ou se apoiar nas barras do veículo). Trata-se de um objeto encontrado para venda, porém um tanto quanto incomum. Sobre este objeto recai o fator da personalização (ajuste fino com relação ao diâmetro do dedo), novamente, como um forte ponto positivo.

São registrados 734 *downloads*, 3529 visualizações do produto e um usuário relata a necessidade de melhorias no projeto, mostrando sua versão própria do produto. A licença aplicada pelo criador é a mesma dos demais projetos acima e o site que hospeda o projeto é *My Mini Factory*. Não consta nenhuma palavra-chave ligada à área de Tecnologia Assistiva na categorização deste produto no site.

• 3D Printed Exoskeleton Hands



Figura 27. O exoesqueleto em uso. Fonte: Alexandra Czech/My Mini Factory (2015).

Esta órtese de membro superior (mão), chamada de exoesqueleto pelo seu autor (Figura 27), está disponibilizada no banco em distintas partes fracionadas para serem impressas. Como é possível notar, trata-se de um produto de maior complexidade, quando comparado com os outros exemplos acima. Logo, por ser um projeto de dificuldade aumentada, atrelado a inúmeros ajustes de fixação, potencialmente é um produto que demanda maior *expertise* do usuário. O autor expõe um dado que não é encontrado com frequência nas páginas dos projetos, que é o valor do objeto a ser feito. Neste caso, o valor calculado é de uma média de oito dólares. Frisa-se então que um aparato como este no mercado regular tem valores bem superiores a este e, obviamente, conforme já fora citado, abre ao usuário poucas possibilidades de personalização (funcional e estética).

O inventor salienta que a opção pelo ABS¹⁰³ está ligada com a resistência do produto. Por ser um recurso ligado a reabilitação e manutenção das potencialidades motoras (possíveis práticas relacionadas a movimento, resistência e força), é necessário um revestimento interno bastante consistente¹⁰⁴. Sua licença também coincide com a mesma atribuída aos casos anteriores e o projeto, alocado no nicho de acessibilidade do repositório *My Mini Factory*. Possui aparente grande interesse do público visitante do site, tendo 16385 visualizações e 1560 *downloads*,

103 O ABS é um polímero bastante utilizado na impressão 3D, de superfície menos brilhante que o PLA, porém de maior resistência. Seu acrônimo vem do nome acrilonitrila-butadieno-estireno.

104 Esse tipo de orientação é de extrema importância de ser dada nos parâmetros do projeto, pois a pré-definição da impressão é totalmente customizável e realizada pelo usuário. Sem esta indicação, podem ocorrer escolhas inexas por parte do usuário com pouca *expertise*, como por exemplo, eleger como opção um preenchimento menos denso (consumindo assim menos material e terminando mais rapidamente a impressão), podendo fazer com que o objeto se rompa acidentalmente durante as atividades, causando ferimentos ao seu usuário.

além da interação de três usuários no mural aberto de comentários.

- *D4E1- Water Tap*



Figura 28. As peças do D4E1 – *Water Tap* (à direita) e o produto montado (à esquerda). Fonte: Olivier Denivelle/*Instructables* (sem data).

O projeto vem do repositório *Instructables*, a qual é bastante popular entre os fazedores, sendo em muito utilizada por educadores, por apresentar um modelo bastante didático de exposição dos projetos. O produto aqui escolhido (Figura 28) trabalha com a cortadora a *laser* como base ferramental para a execução do projeto. Trata-se de um apoio para o despejo dos conteúdos de garrafas nos vasilhames (como copos e xícaras). Segundo o autor, esta ideia surge a partir das dores de uma senhora idosa perante esse tipo de movimento. O autor, identificado no *website* como Olivier Denivelle, escolhe o material MDF para a realização do projeto, porém cita que outro material de mesma grossura (6mm) poderia ser utilizado no lugar.

Algumas outras peças são requeridas para a confecção deste produto, como um conector com anel de borracha e uma pequenina torneira (ambas para liberar o líquido da garrafa). Toda as listagens dos materiais aparecem ao início da postagem. O *layout* do site é bastante inteligível e amigável ao usuário, pois propõe esta macro-estrutura de exibição do projeto, baseada em um passo-a-passo, utilizando uma paleta de cores de alto contraste. Este produto está aninhado sob o tema de *Assistive Tech*, e possui 18 curtidas, 1 comentário e 1866 visualizações. O projeto está licenciado pelo *Creative Commons*, segundo a licença *Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International* (CC BY-NC-SA 4.0)¹⁰⁵.

¹⁰⁵ Neste tipo de licença, é liberada a distribuição do modelo e sua modificação, sempre com a atribuição de autoria e não fazendo uso comercial do projeto. Ainda é do tipo *ShareAlike*, que significa a necessidade de atribuição da mesma licença original do projeto mesmo após modificações posteriores feitas no mesmo.

~ ~ ~ ~ ~ ~ ~ ~ ~

Ao acabar concluir esta seção, mais uma miríade de novas tecnologias pode ter surgido. Uma ágil pesquisa em buscadores *online* comprovaria isso em questão de segundos: por exemplo, produtos como impressoras de fazer salgadinhos e máquinas que podem imprimir uma ponte gigantesca em um tempo comparativamente reduzido são possibilidades de tecnologias as quais podem terem vindo ao mundo nesse intervalo, saídas de lugares que vão de laboratórios sofisticados às garagens de *tecno-curiosos*.

A velocidade de atualização das tecnologias é imensamente rápida, às vezes até mesmo maior que a nossa capacidade e possibilidade reais de acessar e assimilar tais produtos, obviamente alimentando assim a lógica do consumo e a continuidade de um modelo replicativo predominante nas sociedades. Em especial, à época em que esta tese é escrita, vive-se um momento excepcional, de pandemia. São tantos os espaços para o debruçar das análises, que, entre políticas conturbadas, mercados nervosos e olhares da semiótica sobre o papel da digitalização nesse cenário, desperta-se a reflexão sobre quanto estas tecnologias podem se potencializar ainda mais em presenças nos cotidianos em um futuro próximo.

As circunstâncias catalisadoras podem ser múltiplas com o processo de confinamento dos indivíduos provocado pela pandemia de Covid-19 e suas consequências, como uma possível maior restrição de mobilidade no porvir, a consequente digitalização das vivências e o consumo massivo impulsionado através das redes. Em um contexto propício aos inúmeros aspectos perniciosos (a exemplo de uma maior atividade de vigilância digital), fica uma centelha insistentemente otimista de que a proliferação destas tramas *online* toque à área de Tecnologia Assistiva, causando uma maior conexão entre os grupos autônomos interessados na disseminação destes processos e no encontro com as comunidades de necessidade – como já foi notado no caso da produção de EPIs em meio à pandemia por membros da comunidade *maker* (e assim também denunciando fraturas de base nos sistemas). Seguiremos assistindo aos desenrolares destes processos.

A literatura brasileira ao redor do tema ainda se consolida também. O tema ainda é bastante relacionado aos materiais estrangeiros, pois claramente se compreende a validade disso sobre o ponto de vista de referência aos contextos emergenciais perante a jovialidade do campo nacional. A produção ao redor do tema vem ganhando corpo há poucos anos, tendendo a ser promissora à formação de movimentos que tomem como ponto de partida o cenário nacional buscando o estabelecimento de conexões e antropofagias com os modelos estrangeiros, e

assim a construção de uma teoria crítica partindo do local. Assim, georreferenciar a produção é precioso no sentido de provocar reverberação endógena – e trazer à tona ao mundo. Nesse ponto, analisar os movimentos práticos no campo, como é o foco deste estudo, é uma tentativa de estabelecer esses vínculos e criar subsídios à respeito de nosso complexo cenário local.

Em suma, o capítulo buscou apresentar algumas das possibilidades presentes no campo de fabricação digital enquanto à época de sua escrita, a respeito das máquinas possíveis e do espaço de interesse da pesquisa, os *Fab Labs*. Frisa-se aqui a imensa necessidade pela busca por constante atualização quando o foco do assunto são as evoluções tecnológicas e sociais desta área. A seguir, parte-se para a exploração dos locais de acolhimento dessas máquinas na presente pesquisa, os ambientes do tipo *Fab Lab*.

5.5. OS *FAB LABS*

No presente tópico o tema são os *Fab Labs*, um dos possíveis espaços para a imersão nesse mundo voltado às tecnologias acima citadas e o local escolhido para a condução dessa pesquisa. Busca-se incorporar os fatores de ascensão desse recente modelo de laboratório, trazendo também os cenários que integraram essa pesquisa, circunscritos pela *Rede Fab Lab Livre SP* e por demais laboratórios visitados em busca de observações de experiências e aprendizados no âmbito de práticas sociais.

Assim, de início são mostrados os fatores de ascensão desse modelo, surgido no contexto estadunidense no início dos anos 2000. A chegada desse ambiente no Brasil também é tratada nesse desenho do panorama. Seguidamente, são exploradas as noções de diversidade presentes em tais espaços, como a presença de mulheres e pessoas com deficiência, com base em alguns dos escassos estudos na atualidade que se comprometem com a exploração dessa área. Ao final, são trazidos os temas dos laboratórios explorados pelos passos da pesquisa, como a *Rede Fab Lab Livre SP*, que acolheu as etapas empíricas do estudo, e descrições de demais laboratórios visitados.

~ ~ ~ ~ ~ ~ ~ ~ ~

Em síntese, pode-se dizer que os *Fab Labs* são espaços de produção vocacionados à cultura da fabricação digital, os quais se mantêm em contato com diversos outros modos de fazer em seus ambientes – o que nos remete a ideias não tão novas, como dos ateliês de aprendizagem. É comum que existem máquinas não tão sofisticadas nesses espaços, como cortadoras de vinil e máquinas de

costura – além de diversos artefatos manuais. O termo *fab lab* surge a partir de uma derivação das palavras *fabrication laboratory* (ou *fabulous laboratory*, como algumas referências também trazem à tona).

Este laboratório especificamente conhecido como *fab lab* tem seu contexto de emergência relacionado a uma disciplina que começou a ser lecionada pelo professor Neil Gershenfeld no *Media Lab* do *Massachusetts Institute of Technology* – MIT, nos Estados Unidos, em 1998. O curso visava trabalhar junto aos alunos a ideia das possibilidades de desenvolvimento de produtos pelas próprias mãos através de ferramentas múltiplas, caminhando ao encontro da fabricação digital, unindo o mundo físico à atmosfera dos *bytes*. Desta forma, Gershenfeld é considerado o mentor do formato de ambiente conhecido hoje como *Fab Lab* (sendo frequentemente visto como o “pai dos *fab labs*”), a partir do momento posterior em que desenvolveu esta tipologia de espaço vinculado ao empreendedorismo e à educação, para que assim seus usuários fossem capazes de criar quase tudo — sendo este o nome da citada disciplina¹⁰⁶ ministrada por Neil (GERSHENFELD, 2012). A partir destas experiências, o professor estadunidense escreveria em 2005 ainda, o esperançoso *Fab: the coming revolution on your desktop – from personal computers to personal fabrication*, no qual detalha tecnologias disponíveis para este tipo de abordagem. Nessa empolgada produção, Gershenfeld traz múltiplos exemplos de experiências positivas com as tecnologias de fabricação digital em várias partes do globo, relativos à aprendizagem e desenvolvimento de projetos.

A *Fab Foundation* é a organização estadunidense sem fins lucrativos responsável por conectar os mais de 1750 laboratórios dispersos pelo mundo que adotam estes parâmetros, os quais são credenciados à rede liderada pelo *Center For Bits and Atoms* (CBA) do MIT. Para os espaços que se vinculam a esta rede mundial, são propostas algumas diretrizes a serem seguidas, com indicações a respeito da forma de gestão dos espaços. Existe um *set* mínimo de equipamentos propostos para que se constitua um “*kit básico*”, formado pelas máquinas mais conhecidas no mundo da fabricação digital (como cortadoras a *laser*, *routers* e impressoras tridimensionais), ficando a critério de cada laboratório complementar esse conjunto com outras máquinas e tecnologias, conforme suas necessidades. A abertura semanal do espaço à comunidade (denominada como *open day*) também é um dos itens obrigatórios para a configuração de um *lab lab*. A *Fab Charter* é o modelo de carta de princípios que contém as diretrizes a serem seguidas por estes espaços, com a finalidade de parametrizar os espaços e criar um clima colaborativo entre os laboratórios, propiciando trocas e compartilhamento de projetos e processos entre as unidades credenciadas (FAB FOUNDATION, s/d). Percebe-se que alguns dos laboratórios que aderem a tal documento frisam outros tópicos de importância ao espaço, como por exemplo, a questão de equidade de

¹⁰⁶ O título da disciplina é *How To Make (almost) Anything*, e a mesma ainda é ofertada no local. época da escrita dessa tese, a cadeira fora ofertada na modalidade online, devido à pandemia.

gênero.

“A demanda local tem criado laboratórios *fab* em todo o mundo. Embora haja uma grande variedade de lugares e modelos de financiamento, todos os laboratórios compartilham as principais capacidades. Isso permite que os projetos sejam compartilhados e as pessoas a viajar entre os laboratórios”¹⁰⁷ (GERSHENFELD, 2012, p. 48, tradução da autora).

Assim, o modelo de *Fab Lab* prevê que os laboratórios da rede sejam capazes de atender os projetos mesmo que de forma fragmentada, disponibilizando em suas atmosferas um aporte técnico próximo entre eles. Desta forma, ocorreria a possibilidade da construção de uma comunidade global, conectada através das premissas de capacitação e ideologias ligadas ao chamado Movimento *Maker*¹⁰⁸. Assim, apesar de toda uma perspectiva de padronização dos laboratórios em nível mundial, o atendimento dos *Fab Labs* tende à ação local, ganhando contornos próprios à medida em que se desenvolvem e se territorializam. A apropriação destes ambientes pela comunidade regional e a proposição de problemas ligados às suas vivências é o que pode ser visto nos casos de desenvolvimentos que serão futuramente expostos. Trata-se então de, teoricamente, uma proposta estratégica orientada ao desenvolvimento de uma cultura de formação tecnológica de currículo transdisciplinar, sensibilizada pelas demandas locais. O intercâmbio de conhecimentos e a grande *interface* com projetos educacionais estão nas pautas do movimento inicial proposto por este modelo, o qual envolve ainda aspectos de empreendedorismo, e processos de pesquisa com suas potências voltadas às tecnologias.

No entanto, é cabível de se frisar que são muitos os laboratórios de fabricação digital os quais optam por não se filiarem à rede, e durante esta investigação houve acesso a estes espaços. É percebido que, apesar desta não-filiação oficial, as diretrizes fornecidas pela *Fab Foundation* acenam para uma consistência de atuação neste tema, e constituem paradigmas para o desenho destes locais. No entanto, entre os laboratórios não credenciados à rede visualiza-se que alguns

107 Trecho original: “Local demand has pulled fab labs worldwide. Although there is a wide range of sites and funding models, all the labs share the same core capabilities. That allows projects to be shared and people to travel among the labs” (GERSHENFELD, 2012, p. 48).

108 Conforme Samangaia e Neto (2015), “o movimento conhecido como “Makers” (“fazedores”) se fundamenta em uma tradição frequentemente revisitada. Trata-se do “Faça você mesmo” ou “Do It Yourself” (DIY) que vem sendo desdobrado em conceito complementares como o “Do it with others” (DiWO - “Faça com os outros”). A essência das ações destes coletivos consiste na constituição de grupos de sujeitos, amadores e/ou profissionais atuando nas diferentes áreas ligadas a ciência e a tecnologia, que se organizam com o objetivo de suportar mutuamente o desenvolvimento dos projetos dos seus membros” (SAMAGAIA; NETO, 2015, p. 02).

possuem estruturas bastante próximas às dos laboratórios credenciados, como com relação aos equipamentos adotados e à mão de obra alocada. Também nos aspectos informacionais há esta convergência, sendo construída nestes locais uma atmosfera disposta ao compartilhamento com outros laboratórios, ligados ou não à uma rede oficial. Não somente nos repositórios *online* se estabelecem estas trocas, mas grupos de variados tamanhos em redes sociais mantêm uma postura pró-ativa voltada à propagação e aglutinação de informações através do contato entre realizadores, condicionando o processo de troca de dados a uma conveniente desterritorialização.

No Brasil, o início da história dos *Fab Labs* se deu em 2011 com a implementação do *Fab Lab SP* dentro da Universidade de São Paulo, e mais especificamente, na Seção Técnica de Modelos, Ensaios e Experimentações Construtivas (STMEEC), da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo. A chegada desse espaço serviria de modelo à implantação de outros laboratórios dessa natureza no País, além de focar em uma interlocução entre os setores acadêmicos e de pesquisa e a sociedade, sempre com uma projeção crítica a respeito do uso da tecnologia. Até o momento da realização desse estudo eram contabilizados 136 espaços *Fab Labs* no país credenciados pela rede global, segundo o site oficial *Fablabs.io* (FAB FOUNDATION, 2021). Esse levantamento inclui espaços acadêmicos, privados e públicos, como a Rede *Fab Lab Livre SP*, local da realização da etapa empírica dessa pesquisa (que será abordada mais à frente).

5.5.1. A QUESTÃO DA DIVERSIDADE NESSES ESPAÇOS

Enquanto o tema já se desenvolve um pouco mais quando o tópico são os *hackerspaces*, são escassos os estudos que abordam a diversidade de públicos dentro desses espaços mais contemporâneos como os *Fab Labs* e *makerspaces* (iniciativas que, formalmente, são mais jovens e se encontram em recente estruturação). A exemplificar, no cenário nacional não foram encontradas pesquisas com ênfase nesses aspectos. Devido a tal cenário primário, essa questão será aqui abordada através da ótica de estudos estrangeiros, a ser lembrada e correlacionada com os espaços nacionais abordados à frente, nas seções de reflexão.

Os estudos das pesquisadoras Susan Faulkner (2014), Tara Whelan (2018) e Marijela Melo (2020) abordam a perspectiva da entrada e vivência de mulheres em *makerspaces*, realizando tal mirada a partir de dados obtidos em pesquisas prévias e entrevistas com usuárias e usuários. Nesse sentido, todos os estudos apontam para a existência de uma assimetria de gênero perpetuada pelas

atmosferas desses espaços (como por exemplo, através de atitudes), em profunda consonância com a atual demografia presente nos demais meios tecnológicos (WHELAN, 2018). Um outro estudo aqui abordado é o de Josip Maric (2018), que se aproxima do cenário *Fab Lab* da França em um estudo etnográfico, buscando compreender a sub-representação feminina dentro da cena *maker*. Dessa forma, a partir de tais pesquisas aqui elencam-se a seguir alguns pontos que merecem destaque dada a natureza da presente pesquisa

Um das primeiras questões a serem citadas é a sub-representação feminina nesses espaços se relacionaria ao histórico de estereotipação e influências socioculturais relativas ao gênero conectadas aos processos de educação e profissionalização das mulheres. Isso resulta no afastamento desse público dos campos STEM e áreas relacionadas às novas tecnologias, abrindo caminho para ambientes altamente “masculinizados” (na prática é assim vista a questão da generização de um local), como percebe-se que são espaços como os *Fab Labs*. Aqui é interessante sinalizar que o autor aponta como que esse panorama também é pouco amigável à promoção das mulheres que são atuantes em tais cenas. Acena-se assim para a necessidade de criação constante de estratégias que criem impacto positivo e deem destaque às mulheres produzindo nesses ambientes (MARIC, 2018).

É dada ênfase também na esfera dos trabalhos manuais e as artesanias, que, apesar de serem convocadas como partes essenciais dos fazeres *maker*, não são devidamente valorizados nesses ambientes. Através de uma pesquisa abordada pela autora, evidenciou-se que grande parte do público feminino presente nesses espaços possui um *background* ligado às artes e artesanatos (já antes comentado antes que tal situação é reflexo de uma trajetória histórica e enviesada de menor presença de performances masculinas nessas áreas de atuação). Porém, ao focar nos termos de autoidentificação dos grupos em imersão nas atividades de espaços de fazer, esse coletivo se descrevia em grande parte como pouco conectado aos termos relacionados à identidade dos lugares, à faceta *maker*. Homens com essa trajetória pouco relacionada aos aspectos tecnicistas também tendiam a se sentirem menos favorecidos em tais locais (FAULKNER, 2014; WHELAN, 2018).

É trazido também que a identificação entre as performances dos membros da comunidade pode potencializar e trazer conforto às atividades. Um achado se volta ao fato de que grupos compostos por mais mulheres se descrevem como mais cooperativos e à vontade com suas presenças, além de valorizarem aspectos que acreditam que poderiam não serem vistos caso existisse um grande número de homens no grupo. Um desses pontos mencionados pelo coletivo é a questão da interpretação estética nos processos (MELO, 2020). Nessa linha também há um relato trazido por Faulkner (2014), no qual uma entrevistada registra não ter voltado mais ao espaço que frequentava se sentir incomodada no laboratório. Episódios de

insistência em dar auxílio (não solicitado) por parte de um usuário homem com relação à prática técnica que ela realizava com frequência (de soldagem) foram determinantes ao abandono do local, para que se evitassem situações estressantes como a citada (FAULKNER, 2014).

Importa-se ainda salientar que espaços denotam acessos. Com isso os territórios se formam – assim, se não é possível que determinados corpos estejam ali presentes exercendo atividades e reivindicando acesso, o desenho dos territórios, dos direitos e das permanências não é efetivado. Ao estudar a predominância de presenças entre gêneros nesses espaços, Melo (2020) encontra que certas máquinas e locais de trânsito dentro do ambiente de fazer vão se tornando generizados. Sendo ambientes essencialmente sociotécnicos, a questão por óbvio não reside somente nas máquinas e nos locais em si, mas sim na construção de uma cultura sensível à moldagem afetiva e material dos espaços (MELO, 2020).

Por fim, é referenciado que a falta de informação, verba e acesso são alguns dos motivos encontrados para a falta de presença massiva de mulheres nesses locais. Nessa esfera, o comentário de uma mãe chama a atenção: “para ser uma fazedora, você não precisa de um diploma de engenharia. Você precisa de acolhimento/infraestrutura para suas crianças” (FAULKNER, 2014, p. 30). A maior carga de jornada doméstica e de cuidados familiares voltada às mulheres então entra como um ponto crucial aqui. Esse ponto e mais uma série de variáveis visibilizadas aqui se tornariam bastantes nítidos durante as imersões dessa pesquisa, jogando luz em como essas estruturas sociotécnicas refletem privilégios voltadas a determinados grupos.

Quando o assunto é a presença de pessoas com deficiência nesses espaços especificamente, são ainda mais escassos os estudos que se debruçam sobre o tema. Aqui sobre essa cena são citadas as produções de Ursula Hurley e Nick Taylor (2020), e das autoras junto a Phillip Connolly (2016), da instituição *Disability Rights UK*. Tais pesquisas abordam o tema da possibilidade de empoderamento da pessoa com deficiência através da fabricação digital e a presença e permanência dessas pessoas nos espaços *maker*.

Esses estudos focam majoritariamente em laboratórios localizados no Reino Unido. Alguns de seus resultados apontam para a clara necessidade de se entender detalhadamente as barreiras que distanciam as pessoas com deficiência desses ambientes. Reconhece-se que a acessibilidade e inclusão desse público pode abrir caminhos em amplos sentidos. No estudo são citadas as possibilidades de vivência social, estruturação de comunidades e mobilização profissional proporcionadas por esses espaços a esse público (TAYLOR; HURLEY, 2020).

A falta de capacitação dos recursos humanos dos laboratórios é uma variável essencial enfatizada pelos pesquisadores. Os funcionários entrevistados

reivindicam a maior necessidade de treinamento para o acolhimento do público com deficiência (TAYLOR; HURLEY; CONNOLLY, 2016). Mesmo não soando este ser um ponto específico relacionado ao público com deficiência, as autoras ainda citam que a barreira tecnológica é um ponto de complexidade e de distanciamento das pessoas desse universo (TAYLOR; HURLEY, 2020).

Explicitados dessa forma, são trazidos apenas alguns dos itens pertinentes à questão da diversidade dentro desses espaços, como ela é vista e analisada por autoras nesse momento. Os estudos aqui citados são focados na questão de gênero e da deficiência dentro desses espaços, e, sendo dessa forma, não são trazidos dados e reflexões acerca de demais diversidades. Melo (2020), a exemplo, frisa ainda uma limitação importante em seu estudo, que é voltada às pessoas com identidade não-binária, ao ponderar que espaços inclusivos em termos de gênero obviamente devem abarcar essa perspectiva (não trabalhada por sua pesquisa até o momento, e não observada nas pesquisas da área). Assim, é notável que, apesar de existir um discurso fortemente pautado em inclusão e diversidade dentro dessas atmosferas, ainda pouco é encorajado de fato no sentido de se ventilarem ambientes mais permeáveis à pluralidade, indo dos aspectos físicos do local às barreiras atitudinais.

5.5.2. A REDE FAB LAB LIVRE SP

Aqui será apresentada a rede que sediou as atividades empíricas dessa pesquisa. A proposta inicial da tese era realizar essa incursão no mundo da fabricação digital com as mulheres no laboratório *Fab Lab* SP da FAUUSP. O local possui esse núcleo específico de fabricação digital que fora citado, credenciado pela rede mundial *Fab Lab*. Por conta da insuficiente infraestrutura à época da pesquisa, a pesquisadora buscou por novos locais que pudessem acolher o projeto, de forma aberta e gratuita, tendo em mente que espaços particulares que oferecem esse tipo serviço costumam ser onerosos (do ponto de vista da sustentabilidade de uma pesquisa conduzida por verba exclusivamente advinda da bolsa).

Dessa maneira, foi contatada o *Fab Lab* Livre SP¹⁰⁹, a rede pública de laboratórios de fabricação digital da cidade de São Paulo com a qual a pesquisadora já havia estabelecido contato anteriormente. O *Fab Lab* Livre SP é uma iniciativa da prefeitura do município de São Paulo, a qual instalou laboratórios de fabricação digital em diversos pontos da cidade a partir do ano de 2015. Trata-se de uma parceria entre a Secretaria Municipal de Inovação e Tecnologia da Prefeitura Municipal de São Paulo e o Instituto de Tecnologia Social - ITS BRASIL (entidade

109 Este é o *website* da rede: < <http://fablablivresp.art.br/> > Acesso dia 10 de maio de 2020.

contratada para coordenar a rede). Recentemente a Rede Fab Lab Livre SP passou a integrar a rede mundial Lab, coordenada pela *Fab Foundation*.

São 13 unidades de laboratórios capilarizadas pelo município (abrangendo diversas as regiões da cidade, inclusive as periferias), divididos em espaços de maior e menor porte, diferenciando-se entre o *set* de máquinas disponível em cada ambiente. Esta estratégia de política pública vem se mostrando eficaz na territorialização da tecnologia enquanto programa social, educacional e tecnológico, além de acenar para resultados positivos nas áreas conectados à inovação e empreendedorismo (motes principais da consolidação do projeto).

O projeto de rede pulverizada pelo território tende ao rompimento com a clássica lógica de subordinação tecnológica sugerida pelo centro sentido à periferia, sendo observados resultados positivos emergentes a partir de demandas das realidades locais (os quais serão explorados nos capítulos posteriores). Dessa forma, a implementação da Rede *Fab Lab* Livre SP está inserida dentro de um escopo de políticas públicas do município de São Paulo, Brasil. Disponibilizar a tecnologia às práticas de cunho social, alavancando conjuntamente as ações da esfera do microempreendedorismo e inovação foram algumas das perspectivas buscadas através da criação do projeto.

De maneira geral, os equipamentos abrangidos pelos laboratórios da rede municipal são os seguintes:

- Impressora 3d;
- Cortadora a *laser*;
- Fresadora;
- *Plotter* de recorte;
- Serra tico-tico;
- Lixadeira orbital;
- Furadeira/parafusadeira;
- Furadeira de bancada;
- Micro retífica;
- Máquina de costura;
- Gravadora à vácuo funil (com estufa).

Os espaços são abertos a qualquer pessoa que tenha um projeto exequível com o maquinário disponível nos laboratórios (Figura 29). O *site* da rede (sinalizado em nota de rodapé anterior) é o local virtual onde podem se obter as informações mais detalhadas sobre esses espaços e fazer inscrição nos cursos. São oferecidos diversos cursos e oficinas, como para a capacitação no uso dos equipamentos e *softwares*, e aprendizado de novas linguagens, a exemplo de programação em informática. O agendamento para o uso das máquinas e a realização da inscrição

nos *workshops* também é feito *online*.

Apesar de uma dificuldade de catalogação e documentação dos projetos realizados na rede sinalizada pelos coordenadores, ali também ficam armazenados todos os projetos realizados e em realização nos laboratórios. Esses projetos aparecem segmentados por áreas (como acessibilidade, mobiliário e afins), podendo ser acessados por qualquer usuário que entre no *site*. Nessa seara da sistematização dos projetos, é notável citar que o próprio termo Tecnologia Assistiva pareceu entrar com mais força nos ambientes da rede a partir do início dessa pesquisa, uma vez que de início se notava estranheza ao tocar no tema. Nos últimos encontros, o termo já parecia familiar aos técnicos e demais agentes das unidades, mas ainda não sinalizado nos projetos do *site*. Dentro do âmbito de iniciativas de inclusão de pessoas com deficiência, ainda vale citar que a ITS Brasil incorpora uma metodologia de Emprego Apoiado (EA)¹¹⁰ em suas atividades nos *Fab Labs*, que emprega e cria ciclos de capacitação de pessoas com deficiência, visando a reinserção social e profissional. Segundo contato com a Rede, atualmente o quadro de funcionários segue na proporção igualitária entre homens e mulheres empregados nas unidades.

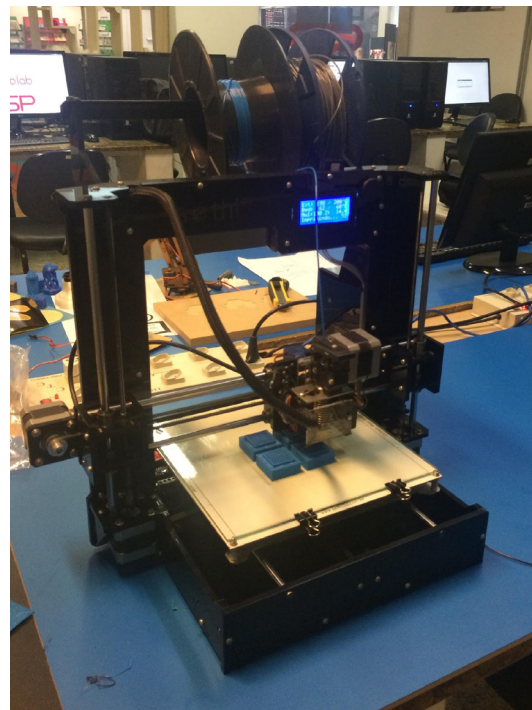
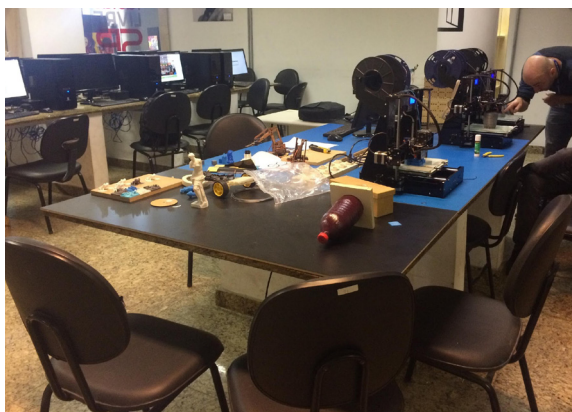


Figura 29. Espaço de trabalho do Fab Lab da Galeria Olido (à esquerda) e uma das impressoras 3D do local, a Graber i3, de modalidade FDM (à direita). Fonte: Autora.

110 “O Emprego Apoiado nasceu em meados da década de 1980 nos Estados Unidos, baseado em projetos pilotos desenvolvidos por universidades que trabalhavam com programas vocacionais destinados a pessoas com deficiência intelectual. Trata-se de uma metodologia para inserção desses grupos no mercado de trabalho formal, embora tenha sido aplicado posteriormente a pessoas em situação de vulnerabilidade social” (ITS BRASIL, 2018, p. 06).

5.5.3. OUTROS ESPAÇOS ALÉM-MAR

Durante os caminhos de pesquisa, a pesquisadora teve a oportunidade e o privilégio de visitar laboratórios internacionais como parte dessa jornada de formação e composição de conhecimentos, com a intenção de observar as práticas e as tecnologias sociais aplicadas nestes ambientes. A ideia dos laboratórios ligados à experimentação e à fabricação digital, nascida no citado contexto estadunidense, espalhou-se pelos territórios mundo afora e tomou novos contornos, proporcionando a emergência de laboratórios de diversas tipologias nesta esteira. Se antes, ao citar-se a *Rede Fab Lab Livre SP* especificamente era falado dos modelos conhecidos como *Fab Labs*, na expansão desta ideia dos espaços tecnológicos de criação (indo além dos ambientes ligados à fabricação digital), podemos visualizar múltiplas outras tipologias de locais, não somente frutos desse contexto específico californiano, mas anteriores a ele, a exemplo dos *hackerspaces*, cada qual com suas especificidades e contextos anteriores agregadores aos seus aspectos de formação.

Não é o foco desta pesquisa tratar das divergências e convergências conceituais a respeito destes locais, assunto já consideravelmente abordado por pesquisadores da área. Porém cabe aqui trazer a ideia de que há um conjunto de práticas, perfis de usuários, metodologias, ideologias e intenções vão dar suporte a cada modelo de ambiente como os citados. O que acaba por ser notório ao caminhar por entre esses espaços é a essencial natureza interdisciplinar que os envolve, sendo lugares geralmente compostos por indivíduos de determinados perfis, apesar de certas pluralidades. Neste caso, importa-se trazer tal situação à tona na medida em que nem todos os ambientes visitados pela pesquisadora se denominam como *Fab Labs*, ainda que a maioria dos espaços aqui citados façam parte desta tipologia de local.

O que se torna essencial de ser explicitado é que este exercício de visualização e imersão em espaços internacionais buscou trazer dimensões perceptivas e reflexivas ampliadas, não se tratando de uma pesquisa por modelos e propositivas. Como Fonseca (2014) traz em sua pesquisa sobre redes de laboratórios experimentais, as nossas culturas nacionais se assentam em uma espécie de noção de apropriação antropofágica, remetendo ao processo de apropriação do externo em intensa conjugação com os conhecimentos e necessidades locais, formando um híbrido exclusivo, não sendo isto diferente ao campo de cultura digital.

Dadas as especificidades do contexto brasileiro, o autor ainda frisa que não é incomum esse processo cruzado de olharmos para fora, enquanto os estrangeiros buscam caminhos conosco aqui dentro, em meio às nossas inventividades e caminhos muito próprios, como a criação de projetos baseados na chamada

gambiarra (FONSECA, 2014). Os aspectos de deglutição e ebulição de novos conteúdos das culturais nacionais, dadas as situações específicas sociais, políticas e econômicas de nossos cenários, possivelmente trazem essa força criativa às práticas que tanto despertam olhares atentos. A própria rede paulistana bebeu na fonte de exemplos externos para seguir o passo da implantação no país, como o caso do *Fab Lab* Barcelona (CASSINO, 2018). Assim, dada essa assimetria de panoramas, a observação atenta dos cenários internacionais significa, de longe, uma experiência sócio-técnica a ser profundamente destrinchada e ressignificada de alguma forma para o território nacional.

Desta forma, durante essa vivência internacional foram visitados uma série de espaços conectados com o movimento de fabricação digital em suas atividades experimentais, sendo aqui explicitados oito destes locais. Sete dos espaços estão localizados em Portugal, e um deles na Espanha.

- *Fab Lab* Lisboa

Desde o ano de 2013 o *Fab Lab* Lisboa está instalado em um galpão de grandes dimensões localizado no bairro do Intendente da cidade de Lisboa, Portugal, área que viveu situação de vulnerabilidade por seguidos anos, dentro da região da Mouraria. O bairro, o qual leva este nome justamente pela ocupação da população moura no século XII, é historicamente povoada por imigrantes, sendo a porção de Lisboa que atualmente tem o maior número de habitantes com nacionalidades diferentes dentro do município. O local, que foi um matadouro de coelhos quando ali se instalou o Mercado do Forno do Tijolo no ano de 1956, hoje acolhe a infraestrutura do laboratório, de aproximadamente 400 metros quadrados. A implantação do *Fab Lab* no local está ligada a uma iniciativa da Direção Municipal de Economia e Inovação da Câmara Municipal de Lisboa, visando primeiramente promover ações ligadas ao fortalecimento do cenário empreendedor e cultural da cidade, utilizando-se de espaços em desuso em bairros com complexa situação social. O aporte financeiro para a manutenção e realização das ações é proveniente do município, mas existe uma pequena cobrança pelo uso das máquinas - com exceção dos dias de uso aberto dos equipamentos sem marcação prévia (*open days* - terças e quintas-feiras) — além da necessidade do usuário custear seu próprio material.

Segundo Rafael Calado, coordenador de programação do *Fab Lab* Lisboa, é comum que a própria comunidade dos arredores recorra ao local, muitas vezes por curiosidade. Pelo fato de ser um amplo espaço localizado em uma região de grande circulação (ao lado de um supermercado), chama-se a atenção e moradores da região costumam interagir com os funcionários do *Fab Lab* com as mais diferentes intenções: para saber se é um local apto à realização de eventos,

para a proposição de atividades, ou simplesmente para entender o que ocorre ali. Desta forma, além da comunicação ocorrida pelas redes sociais (um dos maiores vetores informativos das atividades do laboratório), Rafael comenta que existe este fluxo autônomo de procura. Ações conduzidas em ambientes externos ao *Fab Lab* também fomentam o interesse público potencial, podendo ocorrer a convite de outros municípios. Exemplo dessas ações em locais externos são o *Plastic Sundance – Zero Waste Plastic*¹¹¹ e o *Repair Café*¹¹², o qual costumeiramente atrai até mesmo participantes externos à capital portuguesa, quando a edição ocorre em Lisboa.

O *Fab Lab* Lisboa é filiado à rede internacional *Fab Lab*, e logo ao se entrar no espaço é possível observar a *Fab Charter* afixada em uma das paredes do local. Rafael comenta que a afiliação permite dar ao espaço uma garantia perante a comunidade, com respeito à natureza das ações que ocorrem no local, uma vez que a rede internacional já é reconhecida por suas atividades. Além das máquinas habitualmente recomendadas pela *Fab Foundation*, o espaço dispõe de uma grande área dedicada à marcenaria e costura, além de um *biolab* que se encontra em fase de planejamento. Dentro do escopo inicial de sua implantação no local, conectado com diretrizes de empreendedorismo e sustentabilidade econômica da região, é destacado o papel do espaço em viabilizar as pequenas produções, assim chamadas por Rafael. Trata-se de um dia da semana voltado mais à materialização de uma mínima escala de ideia proposta pelos usuários, para que a mesma seja testada ou posta à venda como um projeto-piloto por seu desenvolvedor (de acordo com o plano de negócios elaborado por este usuário). Com a intenção de aprendizado e aprimoramento de técnicas, existem também diversos cursos e oficinas de curta duração que são promovidos no local, os quais também ocorrem em parcerias com grupos externos ou coletivos que ali promovem suas atividades.

Esta proposta empreendedora mais convencional não se apresenta como algo dissonante das ações de empreendedorismo social e ocupação comunitária, focando-se em formações e capacitações de públicos em situação de vulnerabilidade social. Ana Santos, técnica de produção têxtil, é a responsável por rodadas de formação em costura (Figura 30), na qual acompanhava à época pessoas de sete nacionalidades diferentes, em situação de adaptação no país. Há a frequente articulação do espaço com entidades assistenciais, como a que

111 Trata-se de um projeto desenvolvido pelo *Fab Lab* Lisboa o qual tem por objetivo a sensibilização da população com relação ao descarte inadequado de plásticos nas praias. Uma bancada contendo máquinas que viabilizam o processo de reciclagem do plástico era exposta em regiões praias dos arredores de Lisboa, mostrando como se realiza o processo de reutilização do plástico para a produção de filamentos de impressão 3D.

112 O *Repair Café* é um projeto apoiado pelo *Fab Lab* Lisboa e pelo *Circular Economy Portugal*, os quais promovem através de seus voluntários encontros, visando a troca de conhecimentos e o conserto de recursos materiais domésticos. A ideia surgiu na Holanda, e atualmente é replicada em vários países.

promove as atividades conduzidas por Ana, que buscam desenvolver estas ações onde o *Fab Lab* Lisboa é frequente parceiro e incentivador de tais movimentos. Envolver a comunidade mesclando suas técnicas locais com as possibilidades oferecidas pelas tecnologias digitais de fabricação também é uma das ideias-chave abraçadas pelo *Fab Lab*. Foi comentada uma ideia surgida a partir de uma técnica tradicional de estamperia trazida por um usuário que visitou o local, o *Block Printing*¹¹³, mixando a técnica em referência com a fabricação digital para a execução desses blocos de impressão em tecido, subvertendo assim os processos convencionais utilizados para essa atividade, fazendo uso de materiais como a madeira. A oficina de tricô, um ofício tradicional, só que feito à máquina automatizada, é mais um exemplo desta proposição de mescla de técnicas oferecidas pelo *Fab Lab* Lisboa. Ainda abarcando esta esfera do social, projetos da área da Tecnologia Assistiva também foram realizados no espaço, como a parceria entre o projeto educativo Arquivo 237 e o *Fab Lab* Lisboa que resultou na produção de próteses impressas para crianças internadas em um hospital da capital, a partir da utilização de arquivos abertos partilhados pela rede *E-Nable*¹¹⁴ (Figura 30).

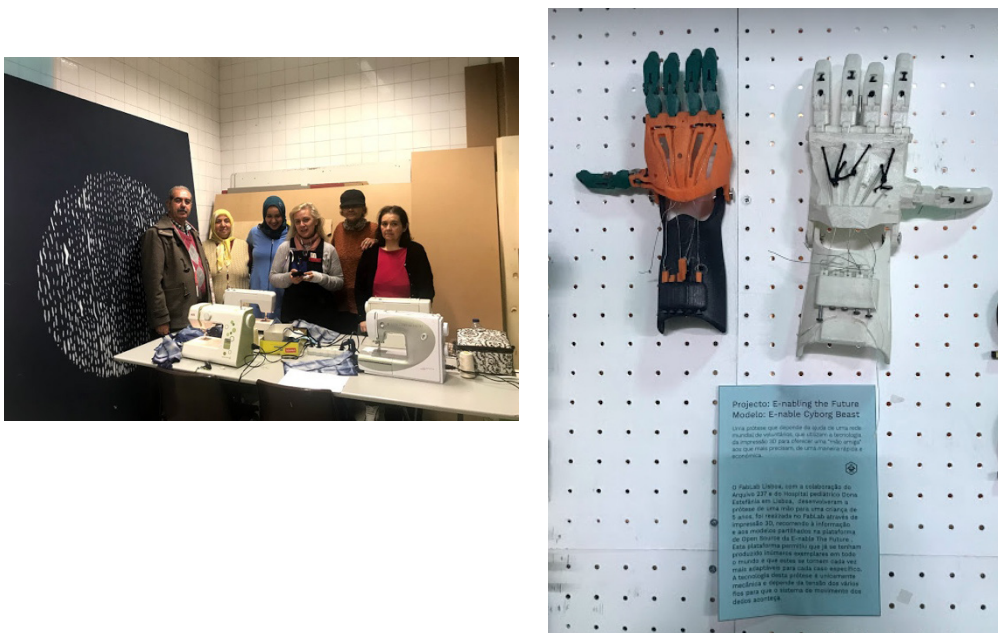


Figura 30. Ana e seu grupo de trabalho (à esquerda) e uma prótese do projeto conduzido no espaço (à direita). Fonte: Autora.

113 A técnica do *block printing* também é conhecida como xilogravura, e se trata de marcar (entalhar) nos blocos de impressão o que vai ser impresso na superfície proposta. É uma técnica milenar de se fazer impressão, sendo comuns as aplicações em tecidos e papéis.

114 A rede *E-Nable* reúne voluntários interessados em desenvolver e produzir modelos de próteses para crianças e adultos, disponibilizando estes arquivos de forma *online* e gratuita. Atualmente a rede conta com mais de 200 mil voluntários cadastrados em mais de 100 países. Disponível em: < <http://enablingthefuture.org/> > Acesso dia 3 de maio de 2020.

Neste âmbito, cabe ainda relacionar mais uma ação conduzida no local, a qual promove a confecção de barcos para aulas de vela. Esta atividade é liderada por uma associação de esportes náuticos, e tem como objetivo o uso destes meios por crianças e jovens moradores de bairros de baixa renda, em situação de vulnerabilidade social, e também crianças com deficiência. A formação inclui essas populações em situação de risco social no *hands on* do projeto. Ou seja, os jovens são responsáveis pelo processo construtivo destes barcos, junto com os formadores. Os formadores também são pessoas com deficiência (em sua grande parte, deficiência intelectual), os quais se colocam como mestres carpinteiros (a partir de uma formação prévia) e coordenam este movimento construtivo dos barcos. Além do assessoramento técnico da equipe local do *Fab Lab*, é oferecida uma formação em empreendedorismo aos participantes. Nos finais do ano de 2019 estava sendo preparada mais uma rodada de formação de pessoas com deficiência com base em metodologias *maker*, assim chamada a ação pelo espaço, para ser rodada no primeiro semestre do ano de 2020 (a qual foi adiada em um primeiro momento).

Uma série de projetos de múltiplas áreas foram e são conduzidos no espaço do *Fab Lab* Lisboa, porém estes ainda não estão elencados publicamente na *web*, e por ora tais dados são utilizados somente internamente. Há o plano de se disponibilizar uma documentação aberta dos projetos, mas no presente momento as redes sociais (com foco no *Facebook*) são o melhor meio de exposição e interação sobre os resultados mais interessantes obtidos dentro do laboratório.

- *Fab Lab* Sintra

O *Fab Lab* Sintra é um local de recente implantação, sendo inaugurado oficialmente no ano de 2017 na cidade de Queluz, pertencente ao Concelho de Sintra. Chegando de comboio (que conhecemos no Brasil como trem), seguem-se as placas e assim se encontra o grande espaço do *Fab Lab*. Trata-se de um local bastante iluminado e organizado, camuflado por entre os prédios residenciais e comércios locais do quarteirão (Figura 31). Assim como o *Fab Lab* Lisboa, este espaço também é resultado de esforços promovidos pelo município. Resulta-se de uma parceria entre a Câmara Municipal de Sintra e a Agência de Empreendedores Sociais. Desta forma, o grande viés deste laboratório também é no âmbito de projetos sociais. No próprio local há uma seção expositiva (Exposição Fabulosos) com criações desenvolvidas ali mesmo, de micro-empresendedores e artistas locais. O espaço é totalmente aberto à comunidade, estudantes, profissionais, ONG's e outros interessados em utilizar os equipamentos ofertados pelo iniciativa, criando, testando, prototipando e alavancando suas ideias. Assim, a

proposta de estímulo ao empreendedorismo social, desde a base da criação do espaço e suas entidades parceiras fundamentais, é um dos fortes do lugar, sendo comentados diversos projetos dentro desta esfera.



Figura 31. O Fab Lab Sintra. Fonte: Autora.

Patrícia Magalhães, técnica do local, e Joana Borges, futura coordenadora do *Fab Lab* Cascais (em implementação à época), foram as entrevistadas e as responsáveis pela recepção no local. A presença de Joana neste encontro ajudou a trazer a ideia do que será este novo espaço em Cascais, o qual contará com premissas próximas ao espaço de Sintra, chamando a atenção a questão da vontade de impulsionar ofícios esquecidos, ponto levantado por ela. Oficinas de diversos temas são conduzidas no espaço, e a também a política do *Open Day* vigora no local, sendo as quartas-feiras e os sábados estes dias abertos e de uso gratuito. Os demais dias funcionando mediante reserva e [preçário](#) pré-estabelecido. Dentro das atividades do local, acontecem *workshops* que são relacionados às temáticas de reinserção social, sendo que a Câmara direciona seus participantes (vindos de associações da sociedade civil: de famílias, pessoas em situação de desemprego e outras), e contando também com muitos voluntários ativos para o acontecimento prático destas ações.

Foram relatados alguns projetos da área de Tecnologia Assistiva produzidos no local, sendo um deles até mesmo exposto na galeria de produtos do *Fab Lab* Sintra. Palmilhas personalizadas (os quais figuram entre os produtos

expostos), objetos para a medição de cabeças de criança e tipóias personalizadas para braços imobilizados são algumas destas propostas nascidas ali – “observa-se a inovação nascendo da necessidade individual”, conforme comenta Joana. É observado, dentro desse viés participante do empreendedor no local, uma grande participação do público feminino. Pró-atividade e responsabilidade social são algumas das características observadas como questões ligadas a esta parcela de usuárias. O espaço mantém um consistente processo de documentação, coletando uma detalhada ficha de catalogação, junto à um documento de identificação de seu usuário, além de fotografias que são feitas para as mídias sociais.

- *Fab Lab* EDP

O *Fab Lab* EDP é um laboratório privado localizado em Sacavém, no concelho de Loures, próximo à Lisboa (Figura 32). É o primeiro *Fab Lab* a abrir as portas em Portugal, no ano de 2011. O local é mantido pelo grupo EDP Energias de Portugal, que possui atividades em 14 países diferentes pelo globo. Paulo Teixeira é o coordenador do espaço, e foi quem me acolheu para esta entrevista e imersão no laboratório. Paulo, engenheiro eletrotécnico de formação, comentou primeiramente sobre a história da empresa, que é ligada à área de distribuição de energia limpa (hídrica, eólica e solar), com tradição em inovação aberta. Desta maneira, a ideia da abertura de um espaço como um *Fab Lab* vem a calhar com tais premissas da empresa. O *Fab Lab* EDP é credenciado pelo *Massachusetts Institute of Technology*.

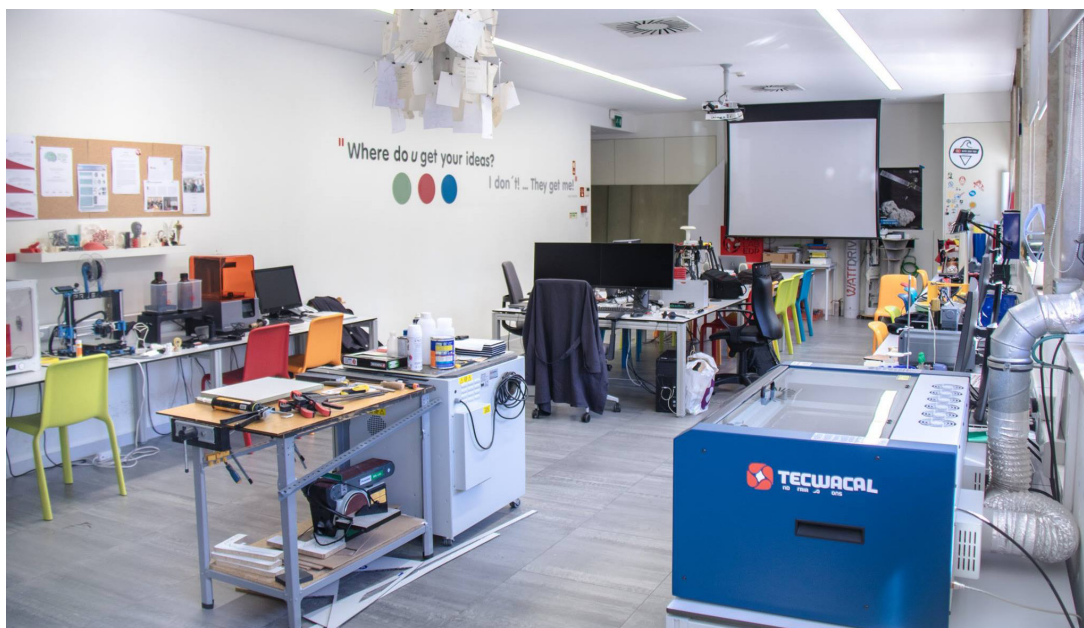


Figura 32. O *Fab Lab* EDP. Fonte: Paulo Teixeira (acervo pessoal).

O espaço é aberto à comunidade, que deve acessar através do site do espaço através de um formulário de contato. O laboratório receberá as demandas de acordo com sua agenda (fila de pedidos), possibilitando assim a entrada dos interessados em trabalhar com a fabricação digital. Para a utilização do maquinário local, é solicitado que o usuário leve o material necessário ao seu projeto, de acordo com o equipamento a ser utilizado. Ainda existem pequenas partes já impressas no espaço que podem ser utilizadas caso seja necessário.

Uma peculiaridade do espaço é o fato de não possuírem um *Open Day*, pois nestes dias é costumeiro que os espaços fiquem lotados, fazendo com que a qualidade dos trabalhos se comprometa, segundo Paulo. Desta maneira, optou-se por trabalhar somente por agendamento, priorizando a atenção e a qualidade dos projetos. Duas pessoas são presentes no espaço, fazendo a gestão do laboratório e de todos os seus desdobramentos (como a coordenação de agenda, manutenção das máquinas e afins), sendo Paulo um deles, ao lado de Nuno Calado, de formação em *Design*.

O espaço prioriza certos tipos de projetos, como os relacionados à área de atuação da empresa, os acadêmicos e projetos de curta duração. A abertura do espaço é para qualquer tipo de usuário, do entusiasta que realiza projetos caseiros aos grandes projetos ligados às empresas do grupo. Ainda não existe um espaço formal dedicado à documentação dos trabalhos realizados no espaço, no entanto os projetos de maior expressão podem ser encontrados na página *online* do laboratório. Uma documentação com relação ao perfil dos usuários do espaço também ainda não foi criada.

- *Design Factory Aveiro*

A *Design Factory Aveiro* (DFA) foi visitada durante minha passagem pelo norte de Portugal (Figura 33). Após conhecer o espaço voltado à fabricação digital localizado dentro da Universidade de Aveiro (UA), o qual será abordado à frente, fui conhecer essa iniciativa que integra o espaço do Parque de Ciência e Inovação – PCI (*Creative Science Park Aveiro Region*). Especificamente sobre a *Design Factory* tive a oportunidade de conversar com Cátia Pereira, designer colaboradora e coordenadora de atividades no local à época. Diogo Bandeira, gestor dos serviços de Incubação, conduziu-me em uma visita por entre as empresas hospedadas no local (em salas individuais no piso superior do prédio).



Figura 33. Um dos laboratórios do grande espaço da *Design Factory*. Fonte: Autora.

Frisa-se que tal proposta possui estreita ligação com a Universidade de Aveiro, pois geralmente esse tipo de espaço está inserido dentro das universidades. A implantação desse espaço também foi fruto de esforços do âmbito da UA, servindo de interface amplificada com a sociedade. Assim, *Design Factory* tem importante papel como plataforma de exploração do design tal qual uma ferramenta estratégica na inovação e consolidação de projetos, empreendimentos e estruturação de pesquisa científica, além de proporcionar essa ponte entre a universidade e os setores sociais, econômicos e culturais. Outros núcleos voltados à cultura da inovação trabalham em concomitância no PCI, como a Incubadora de Empresas e os Laboratórios de Uso Comum. Cátia trouxe que o conceito de *Design Factory* surgiu na Finlândia há aproximadamente 12 anos, que vem a ser um espaço com a presença de equipes multidisciplinares voltadas ao desenvolvimento de projetos ao lado de oficinas de prototipagem (tendo a presença de máquinas digitais e analógicas). Dessa forma, ali dentro há um espaço voltado à fabricação digital, com impressoras 3D e cortadoras à laser. O uso desse espaço como um *Fab Lab* existe, ou seja, é possível viabilizar um projeto pessoal/informal no espaço a partir de uma solicitação, com auxílio de técnicos e aporte das máquinas. Porém esse uso não é prioritário, a preferência é de se desenvolver o projeto por completo no espaço que tenha conexão com a comunidade acadêmica e empreendedores situados.

A multiplicidade de ferramentas, e Cátia frisa que não somente às digitais, tende a extrapolar esse espaço de exploração de seus usuários, ali no casos, estudantes, empreendedores e desenvolvedores de projetos que estejam utilizando as estruturas locais (como *coworkers*). Dessa forma, o que se ressalta é que o processo de criar é uma experimentação no qual os caminhos se abrem à medida em que as mãos são postas nas possibilidades. E a fabricação digital ali é só mais uma dessas opções. O carro-chefe local é a ideia de projetar o design como uma ferramenta útil a qualquer área do conhecimento que por ele possa ser auxiliada, e as máquinas entram ali como suportes. O uso do espaço da *Design Factory* é gratuito aos alunos, dando acesso às salas e equipamentos. Às empresas são propostas parcerias para que invistam em investigações experimentais que ali estão sendo conduzidas por pesquisas, viabilizando assim suas presenças ali, e também tendo como intenção um retorno social à comunidade acadêmica, que se converta em conhecimento amplo à sociedade.

- *MediaLab-Prado*

O *MediaLab-Prado*, localizado em Madri, Espanha, é um espaço dedicado ao desenvolvimento de projetos culturais, educacionais, sociais e cidadania (Figura 34). Trata-se de um grande equipamento público criado pela prefeitura da cidade de Madri, voltado integralmente à comunidade, com disponibilidade aos múltiplos espaços de atuação dentro de sua estrutura. O espaço se descreve como um “laboratório cidadão” voltado às tecnologias sociais e aos projetos culturais abertos, e a própria estrutura do local expõe claramente esta faceta. Trata-se de um prédio amplo e ventilado, que convida o usuário à caminhada e à descoberta em suas arejadas estruturas. O *MediaLab* está instalado em um local que fora uma antiga marcenaria (a *Serrería Belga*), contando com galpões amplos e articulados, criando ambientes claros e espaçosos. Espaços que servem de *coworking* e mesas de trabalho conjugadas são encontradas nas imediações do espaço. Uma reforma conectou as duas plantas do edifício atual, o qual faz parte de uma das construções mais antigas feitas a partir de concreto armado na Europa (1868).



Figura 34. Na parte inferior do prédio, o *Fab Lab* do *Media Lab*, em Madri. Fonte: Autora.

Silvia Teixeira é uma das mediadoras do local, e foi a mestre de cerimônias nessa atividade de imersão. Silvia tem formação em engenharia de telecomunicações e atuação como pesquisadora, inclusive tendo participado de projetos que relacionam tecnologia e gênero. Ela apresentou o espaço junto ao grupo de terceira idade fazia o *tour* de reconhecimento e apropriação do local – sendo este grupo de aproximadamente 20 pessoas moradoras de Madri, que nunca tinham ouvido falar do espaço anteriormente. Percebe-se assim que o *Fab Lab* dentro do *MediaLab* é apenas mais um espaço que serve de fermento à criatividade e ao compartilhamento de ideias. O viés deste equipamento público é 100% social, e inúmeros projetos de diversos campos integram as atividades locais: existem projetos ligados às áreas do audiovisual, multimídia, *design*, sustentabilidade, entre muitas outras. Residências artísticas e de pesquisa, grupos de trabalho de variados temas, projetos cidadãos que se articulam outros espaços públicos (como bibliotecas e centros comunitários) e oficinas de formação são algumas destas ações impulsionadas pelo espaço.

Dentro do *Fab Lab*, também circulam projetos de diferentes áreas, e dois deles que foram citados chamam a atenção por estarem vinculados ao âmbito da Tecnologia Assistiva em casamento com a fabricação digital. *Autofabricantes*, alocado no *Prototipalab*, é um projeto de P&D coletivos de próteses através da impressão 3D e com apoio da eletrônica, que propõe uma forma diferente de desenvolvimento do que normalmente é oferecido pelos sistemas de saúde: engajando ativamente o usuário em seu processo de concepção e produção. A

iniciativa, que também oferece oficinas, possui apoio de outras entidades, e engaja estudante universitários, como da Universidade Politécnica de Madri, através de convênios.

Já o projeto *MiméticasLab* é um formado por um grupo de trabalho também colaborativo e aberto, e desenvolve recursos educativos acessíveis, buscando tornar a experiência artísticos, como a respeito da imersão em museus e exposições, algo acessível ao público com deficiência visual. Estes recursos são impressos através da impressora 3D, tendo seus processos documentados, buscando que se elabore um repositório *online* com os trabalhos realizados. São utilizados modelos abertos e gratuitos, mas também são desenvolvidos novos recursos, procurando também localizar os espaços que estejam buscando estes tipos de materiais (digitalização de acervo).

- Espaços de universidades

Dois espaços universitários foram integrantes dessa jornada, sendo que um deles, o *Projectlab*, da Faculdade de Belas-Artes da Universidade de Lisboa, foi um dos mais presentes na jornada, por ser o espaço de acolhida da investigadora durante o período sanduíche. Aqui ambos serão descritos a seguir.

O outro local que fez parte desse trajeto foi o laboratório da Universidade de Aveiro. A Universidade de Aveiro é uma instituição de ensino público de Portugal, localizada ao norte do território, existente desde 1973. No ano de 1993 surge o Departamento de Comunicação e Arte (DeCA), sediando atualmente três cursos de graduação: Música, Novas Tecnologias de Comunicação e Design, o qual interessou à visita. Este último tem 25 anos, nascendo em 1996. Programas de mestrado (em 1997 o primeiro) e doutorado também são conduzidos no departamento, sendo que o doutorado recebe alunos desde 2011 em parceria com a Universidade do Porto. Nesta visita, o entrevistado foi o Prof. Dr. Álvaro de Sousa, professor auxiliar do DeCA. Álvaro tem como foco de atuação o design de comunicação, tipografia, design estratégico e *branding*, sendo professor e orientador de pesquisas no local. Leciona na Universidade desde o ano de 1998, e foi o anfitrião durante a visita na DeCA, reportando a respeito da trajetória dos espaços do local e das pesquisas conduzidas ali.

O curso de Design compartilha grande parte de seus laboratórios com os demais cursos do local. O espaço voltado à fabricação digital, o qual foi apelidado de *Idiotlab*, é um destes locais compartilhados (Figura 35). O professor Mário Vairinhos nos explica que o curioso nome *Idiot* do laboratório é um acrônimo de Investigação e Desenvolvimento em IoT. Este laboratório é de uso exclusivo da comunidade discente, para a realização de projetos, experimentos e quaisquer outras atividades relacionadas à experiência de aprendizado e desenvolvimento

de ideias. Ali existem duas impressoras 3D, e uma fresadora à laser. Uma destas máquinas, a pequenina *Beethefirst*, da empresa portuguesa *Beeverycreative*, teve sua identidade visual desenvolvida por membros do departamento, como o próprio professor Álvaro. Sobre a atmosfera ligada à fabricação digital na cidade, vale citar que estas máquinas estão presentes ainda em 31 escolas da rede de ensino público da cidade de Aveiro, nos chamados *Tech Labs*, inaugurados recentemente. Isso foi possível através de uma iniciativa que visa aumentar a entrada e apropriação das *Steam* dentro do sistema educacional municipal, propiciada pelo projeto *Aveiro STEAM City*.



Figura 35. Uma das máquinas do laboratório *Idiotlab* da Universidade de Aveiro. Fonte: Autora.

Apesar de não existir uma oferta de disciplina diretamente relacionada ao ensino de técnicas de prototipagem digital, como ocorre no curso de Engenharia Mecânica por exemplo, a linguagem da fabricação digital é encorajada pelos docentes como uma forma possibilidade potente para que os alunos desenvolvam seus trabalhos. A respeito de projetos relacionados às questões sociais, foi relatado que estes surgem de forma espontânea, sendo trazidos pelos alunos e pesquisadores, e também através de chamadas de disciplinas e do interesse dos orientadores em determinadas propostas. *Os Saberes dos Avós* é um simpático projeto que se enquadra nesta linha, o qual pode folhear um material impresso que estava no local.

Em uma das salas, a *ID+ – Research Institute for Design, Culture and Media*, a qual é dedicada aos pesquisadores do local, estão exibidos alguns dos projetos

desenvolvidos no âmbito de pesquisa e pós-graduação do DeCA. *Design for Aging: Senior's experience with walking aids* é um projeto na área de Tecnologia Assistiva que está presente no local, conduzido pelo pesquisador Yago Rodrigues, a qual busca tecer relações entre o uso de objetos assistivos que auxiliam a marcha (como bengalas e andadores, por exemplo) e a estigmatização ao redor destes aparatos, entre outros aspectos objetivos e subjetivos relacionados ao seu uso. Os projetos conduzidos nas pesquisas locais são de distintas naturezas, chamando a atenção para o grande número de projeto relacionados à sustentabilidade e ao setor alimentar relacionado ao *design*.

O Laboratório de Design de Equipamento, conhecido como *Projectlabb*, é um espaço localizado dentro da Faculdade de Belas-Artes da Universidade de Lisboa, na região da Baixa-Chiado, em Lisboa (Figura 36). A Universidade de Lisboa também é uma instituição de ensino pública, que tem as origens de seu nascimento datadas no ano de 1290. O local é bastante conhecido pelos estudantes dos cursos de Design e de Multimédia, porém é aberto aos utilizadores externos mediante possibilidades na agenda do laboratório.

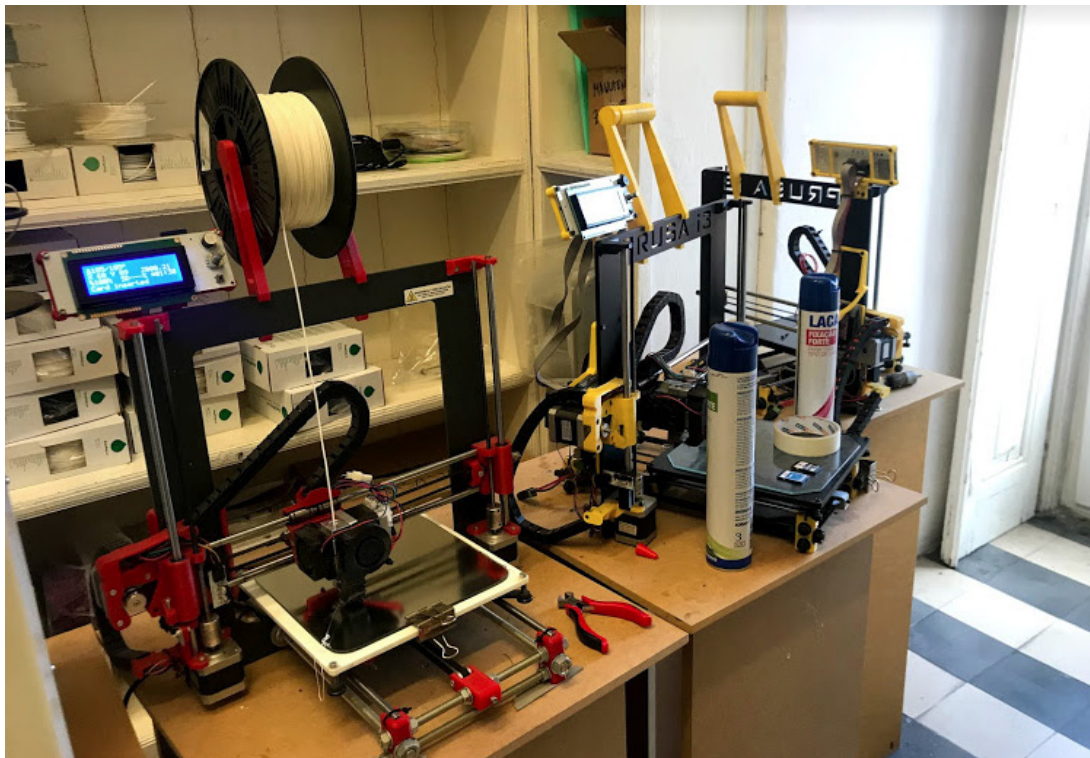


Figura 36. O laboratório *Projectlabb* da Universidade de Lisboa (Faculdade de Belas Artes) é dividido em pequenas salas, e esta é uma delas. Fonte: Autora.

João Rocha é um dos técnicos do local, e conduziu a maior parte da entrevista. João Costa, outro responsável técnico do espaço, esteve presente ao final da atividade. Ambos são *designers* de equipamento formados pela própria universidade. O processo de implantação do laboratório ocorreu no ano de 2014.

Ali funciona um laboratório de prototipagem sem vínculo com a rede do MIT – não há tanto a função de aprendizado, mas sim de produção, integração com projetos e experimentos, apesar de ocorrerem momentos pontuais de capacitação com as máquinas. Existem tarifários afixados que são concernentes aos gastos materiais junto ao uso dos equipamentos e mão de obra técnica.

Dentro dos cursos da Belas-Artes, existem exercícios de disciplinas dirigidos às questões sociais, normalmente ligados à sustentabilidade, economia circular e temas afins. Estas iniciativas movimentam tal viés social dentro do laboratório. Relatou-se que um dos pesquisadores de mestrado da instituição esteve projetando utensílios de cozinha focado na população com deficiência visual, tema de sua dissertação. Outros dispositivos ligados à área de Tecnologia Assistiva também foram desenvolvidos no espaço, grande parte deles dentro do âmbito de pesquisa (mestrado/doutorado). Os técnicos também relataram a existência de pontes de acessibilidade visando a inclusão de alunos com deficiência, comentando a presença de alunos surdos-mudos que estiveram no local a utilizarem os maquinários de fabricação digital. Existe uma tentativa de disciplinar o processo de documentação dos projetos, através de fotografias, datas e outros registros, porém ainda está em implementação. O perfil dos usuários também não é algo registrado. O que se tem de certeza é que a grande parte dos utilizadores vem da comunidade universitária, sendo estes os usuários prioritários do sistema.

Vale trazer que, nesse contexto da experiência sanduíche, uma das propostas era de se desenvolver um projeto conectado à área de pesquisa da autora. Assim, nesse laboratório desenvolvemos um projeto de próteses lúdicas impressas voltada ao público infantil, o qual foi premiado em um relevante congresso da área de interação humano-computador no ano de 2021¹¹⁵. Devido às restrições de tempo provocadas pela pandemia, o projeto atualmente segue em sua fase conceitual, aguardando por futuros passos práticos e em contextos imersivos com seus públicos-alvo.

5.5.3.1. Impressões gerais

Nessa experiência foi possível encontrar, basicamente, quatro tipologias de espaços, situados estes sobre os eixos acadêmicos, comunitários, privados e um de teor híbrido. Em tal linha acadêmica estariam os laboratórios da Universidade de Aveiro e da Faculdade de Belas-Artes da Universidade de Lisboa; no campo privado, o *Fab Lab* EDP; e no meio comunitário, os ambientes de Lisboa, Sintra

¹¹⁵ O evento em questão é o *TEI '21: Fifteenth International Conference on Tangible, Embedded, and Embodied Interaction*, realizado remotamente no mês de fevereiro de 2021.

e de Madri. No entanto, ainda aqui poderíamos falar de uma hibridez tipológica como um quarto e último tipo listado. Assim, a *Design Factory* poderia ser enquadrada como um híbrido acadêmico-privado, por seu estreito vínculo com a UA, porém também servindo às iniciativas empresariais incubadas no espaço, e a um contato com a comunidade em um geral.

Foi focado entender os aspectos voltados aos mecanismos de acolhimento às propostas comunitárias nesses locais, com ênfase em projetos sociais, e especificamente, voltados às mulheres e pessoas com deficiência. Apesar de não ter sido localizado nenhum projeto específico em andamento de aderência com a presente pesquisa (porém sendo encontrados trabalhos já finalizados), a jornada trouxe aprendizados no sentido de compreensão e visualização prática sobre os tentáculos dessa espécie de arranjo. Das narrativas que se conectam em muito com o ideário estadunidense-californiano, que flerta com o campo ultra-tecnológico e tecnicista, ao programa que se funde com as estruturas dos entornos e faz uso da bagagem local como ferramenta prática, visualizam-se distintas propostas que se conectam ao tecido programático desses espaços.

Fica clara a presença do papel hegemônico e predeterminado à tecnologia no alicerçamento dos espaços, que é voltado à sofisticação dos processos e aumento das potencialidades dos mesmos. Numa visão de sociedade, esse local circunscrito vem em alinhamento com a vigência de nossos sistemas econômico-políticos, embasados em discursos de desenvolvimento através da promoção da produtividade e acúmulo. Em contextos contemporâneos no qual os produtos técnicos e a tecnologia cada vez mais cumprem o papel de interfaces, ou seja, conectam-nos aos modos de trabalhar, proporcionar lazer, convívio social e afins, nitidamente aprofundados pelo contexto pandêmico, também é clara a potência de moldagem que tais espaços podem ter enquanto produtores de conteúdo – não somente da natureza material. Com isso o que se quer ser dito é que, por entre as capacidades e as intenções, esses *Fab Labs* guardam semelhanças, em seu *ethos*, e distinções, em suas *práxis*, com relação às formas finais de aplicação das tecnologias e abertura ao usufruto dos espaços.

Dessa maneira, finda-se a última seção de referencial do estudo, que busca compreender os conceitos a respeito de um dos espaços mais salientes à etapa empírica dessa pesquisa, os ambientes dos *Fab Labs*. A partir da ideia técnica dos equipamentos desenvolvidos, elaborando-se seus contextos históricos que dialogam com as circunstâncias atuais relacionadas à tecnologia, há a opção também por compreender o lugar de trocas e aprendizado abarcado por estas tecnologias.

De contextos bélicos e industriais à entrada em espaços acadêmicos e

cotidianos, o presente tópico buscou trazer à luz os passos que fizeram essas tecnologias se tornarem mais populares (dizendo isso com bastante cautela) e potencialmente mais acessíveis nesses ambientes, espalhados por diversos territórios. As indagações e elucidações a respeito dos aspectos contraditórios, como os que evidenciam aspectos de um projeto de ideário neoliberal, caros às perspectivas como do Brasil, também foram buscados para termos de reflexão nesse momento da tese, mesmo não sendo um aspecto central de debate. A imersão em espaços distintos ao local de realização dos experimentos se valeu de uma importante experiência para entender o lugar que possuímos aqui. Ao contrário do que se possa imaginar, não se tratou de cristalizar uma validação a partir desse lugar estrangeiro (algo que com constância fazemos). Em outra mão, possibilitou-se certa compreensão de como essa estrutura brasileira, ampla e rica em *expertise*, carrega uma enorme capacidade de promover feitos junto às comunidades. Ao observarem ações externas, percebe-se em muito que essa potencialidade reside nesse local de se criarem tramas com as pessoas ao redor e pontes com as questões que as envolvem, possuindo proximidades nesses termos com as abordagens utilizadas em espaços como do *MediaLab* e do *Fab Lab* Lisboa.

Assim, a partir de uma abordagem ampla se espera permitir certo embarque nesse universo, mesmo para quem pouco se reconhece no universo destas ferramentas. Dessa forma também, esse eixo da pesquisa pretendeu trazer conhecimento ao tema enfocando exemplos e estudos já realizados na área, tornando mais pictórico e crítico esse cenário em emergência. Os materiais de referencial aqui expostos serão utilizados como embasamento às discussões futuras da pesquisa, que aparecerão nos últimos capítulos.

A seguir, segue-se para a etapa de desenvolvimento empírico da pesquisa, na qual serão expostas as etapas práticas e experimentais do estudo, com a apresentação dos grupos envolvidos nessa jornada.

BASE EMPÍRICA E EXPERIMENTOS REALIZADOS

6.1. O GRUPO DE MULHERES E AS ATIVIDADES EXPERIMENTAIS – UM PROCESSO DE CONTATOS

Antes de iniciar o relato a respeito das etapas experimentais em si, é importante abrir esta seção com a exposição do processo que culminou no certo encontro com as mulheres desta pesquisa – o público-protagonista¹¹⁶ deste longo ciclo. Conforme fora dito nas primeiras páginas dessa tese, a tese tomou novos contornos com o andar do tempo (um processo muito comum dentro dessa longa jornada), tornando-se o seu foco as mulheres que compartilham a experiência da deficiência junto a seus filhos – as mães de crianças com deficiência.

Em um primeiro momento, de acordo com o descrito em tópico anterior, foram buscadas as instituições ligadas às causas da pessoa com deficiência (inicialmente físico-motora e visual), optando-se assim por encontrar os possíveis participantes da pesquisa através dessa via institucional. Esse trabalho de pesquisa ocorreu majoritariamente através da *internet* e contatos com pessoas ligadas à temática, como pesquisadores dos grupos de trabalho que faço parte, ativistas do movimento em prol das pessoas com deficiência e profissionais da área de reabilitação contatados nestes percursos. Cinco instituições acenaram positivamente com relação à abertura para participação na pesquisa, sendo quatro delas localizadas dentro do município de São Paulo, e uma na cidade Guarulhos/SP, cidade satélite da capital paulistana.

Em quatro desses locais citados houve a visitação de seus espaços de atividades, contato com materiais utilizados nestes ambientes (Figura 37) e a condução de entrevistas com profissionais ligados ao uso de tecnologias nestes locais (como fisioterapeutas, pedagogas e terapeutas ocupacionais). Em um dos casos, a pesquisadora foi até o endereço cedido pela coordenação da instituição, porém não foi possível localizar o espaço (devido às obras que eram realizadas nas vias de acesso ao local). A visita foi desmarcada, não sendo remarcada novamente

¹¹⁶ Como parece mais adequado chamar o que comumente conhecemos como “público-alvo”, tendo aqui a intenção de humanizar um pouco a linguagem de pesquisa.

devido ao fato deste ambiente não atender mais ao novo escopo do trabalho.



Figura 37. Globo tátil, adaptado com braille pelos terapeutas locais, encontrado em um dos ambientes visitados. Fonte: Autora.

Estas instituições citadas trabalham com atividades de reabilitação e ações nos âmbitos sociais e de educação para pessoas com deficiência. Foram visitados também quatro espaços que trabalham com fabricação digital e ideais associadas às culturas fazedoras, além das unidades da rede *Fab Lab Livre SP*. Com a readequação das linhas centrais de pesquisa, virando o foco do estudo para as mulheres ligadas à perspectiva da deficiência no processo de desenvolvimento de Tecnologia Assistiva junto à fabricação digital, apenas uma destas instituições se mostrou com a abertura necessária à abordagem de cunho imersivo, marcada pela presença mais intensa da pesquisadora – bem como devido à formação de seu público, constituído em grande parte por mulheres e mães de pessoas com deficiência físico-motora. Esta instituição vem sendo chamada aqui na pesquisa de instituição A e será descrita posteriormente.

Dessa forma, o que se busca aqui trazer é uma construção de como se estruturou o contato com esses grupos, e como conseguimos realizar as etapas empíricas da forma que foi possível. Assim, aqui de início é apresentada a história e as produções de Amélia de Sousa, desenvolvedora amadora de tecnologias nos laboratórios da rede paulistana, que participou dessa pesquisa. Em seguida, é

trazido um breve panorama da instituição A, a qual acolheu o estudo e foi o ponto de encontro com o grupo maior de mulheres. Logo, são apresentadas as cinco mães que iniciaram suas atividades no laboratório, sendo elas Ana Lúcia, Sandra Regina, Rosemary Rodrigues, Fátima Marciano e Márcia Jesus. Ao final, um recorrido das atividades performadas é realizado, buscando detalhar os acontecimentos de cada encontro realizado nessa etapa empírica.

6.1.1. Um encontro essencial

Antes de se partir à etapa descritiva das protagonistas desta pesquisa, ressalta-se o ponto de virada do estudo, que foi o encontro com a desenvolvedora Amélia de Sousa. Durante os primeiros contatos com a Rede *Fab Lab* Livre SP, os técnicos dos laboratórios visitados comentaram a respeito de Amélia, uma mulher com deficiência que vinha desenvolvendo diversas soluções interessantes nos ambientes do *Fab Lab*. Entre trocas de *e-mail* e mensagens por celular, marquei uma reunião com Amélia em um SESC¹¹⁷ da região central de São Paulo. Nesse momento percebi que havia muito a ser dito pelas mulheres presentes nestes ambientes, culminando em sua constante presença enriquecedora nos trajetos deste estudo.

Assim, dada essa introdução, partimos para a descrição mais detalhada de cada um dos mais importantes protagonistas dessa história. As reflexões e análises acerca dos processos experimentais e das vivências virão *a posteriori*.

117 Acrônimo de Serviço Social do Comércio. Essa instituição privada mantém aparelhos culturais espalhados pelo país, geralmente com grandes áreas de convivência em seus interiores, abertas ao público. Eu e Amélia nos encontramos pela primeira vez em um desses espaços.



Figura 38. Amélia de Sousa. Fonte: Amélia de Sousa (acervo pessoal).

6.2. AMÉLIA DE SOUSA: CRIO PORQUE PRECISO, IMPRIMO PORQUE É POSSÍVEL

De acordo com o já relatado, foi ouvido sobre Amélia durante as primeiras visitas aos laboratórios da rede *Fab Lab* Livre SP, no início do ano de 2017, logo ao ingressar no doutorado e começar a tatear os territórios possíveis da pesquisa. Comentaram-me nesses locais, “têm mulheres fazendo recursos dessa área incríveis por aqui já” – o termo tecnologia assistiva ainda não era algo muito familiar aos laboratórios, nenhum trabalhador da rede o usava de maneira comum até então. E como também fora apontado acima, essa informação seria o vento que faltava para o barco da pesquisa virar suavemente sua vela rumo a outros mares. Procurou-se por Amélia, porém só houve a oportunidade de conhecê-la ao vivo quase no meio desse ano de 2017, após as trocas de mensagens.

A desenvolvida em questão, Amélia de Sousa Pereira, diarista aposentada de 42 anos de idade, nunca havia tido contato anterior com tecnologias de fabricação digital. Ficou sabendo do projeto de uma prótese robótica impressa, a qual seria apresentada no *Fab Lab* Três Pontes (região da zona leste de São Paulo/SP/Brasil). Esse laboratório se localiza em seu bairro de moradia, a poucas quadras de onde vivia à época. O projeto despertou interesse por conta de sua deficiência – Amélia relatou que sofreu um acidente de trânsito há mais de seis anos, o qual a deixou monoplégia, ficando com o braço e mão esquerdos paralisados, gerando assim a necessidade de uso constante de uma tipoia.

Ao entrar em contato com a atividade relacionada à citada prótese, percebeu que este produto não seria aplicável ao seu caso. No entanto, segundo Amélia, muitas outras janelas foram abertas quando ela conheceu as possibilidades de aplicação da impressão 3D e de outros equipamentos de fabricação digital presentes no local. Orientada pelos técnicos e instrutores das atividades do *Fab Lab* a se questionar a respeito das atividades cotidianas com as quais convivia com dificuldade, Amélia percebeu questões no momento de cozinhar. A ação de escorrer as massas alimentícias das formas foi lembrada como uma das questões incômodas à época:

“No dia em que eu fui fazer um bolo, fiquei uns quarenta minutos fazendo assim (*faz um movimento com uma mão com colher na cuia*) e a massa não descia. Tem uma amiga minha que é cozinheira profissional, tem uma colher

de pau deste tamanho (*gesticula um grande formato com as mãos*). Aí eu botei a colher na boca (...) Isso era muito chato, porque ficava doendo, você tinha que ficar fazendo força, e escorrega. Aí quer saber, pensei... Desenharei uma boleira” (relato de Amélia).

Assim, essas e outras práticas na cozinha chamaram a atenção para as dificuldades instrumentais perante suas potencialidades atuais com a deficiência. Logo, Amélia se iniciou nas atividades do *Fab Lab* fazendo cursos múltiplos, como de programação em Arduíno¹¹⁸, modelagem e impressão 3D, totalizando em doze cursos até os momentos de nossas trocas. A questão da autoestima se resalta como parte de sua jornada de aprendizado, e sua fala transparece esta função extra-técnica que as atividades de desenvolvimento de produtos e soluções cotidianas podem ter nas rotinas das pessoas que têm a possibilidade de se engajar em ações nestes locais:

“O *Fab Lab* me tirou de uma depressão, de um estado de saúde mental que não estava bom. Ali eu conheci pessoas, aprendi a fazer diferentes afazeres, desenvolver objetos não somente para mim, mas para quem estava ao meu redor, e entender que eu poderia ser útil, e que eu mesma poderia fazer as coisas que eu tinha necessidade de ter e usar para tornar minha rotina melhor” (relato de Amélia).

Aqui tomo a liberdade de narrar os primeiros encontros nesse parágrafo na primeira pessoa. Conheci a casa de Amélia, na qual ela me mostrou como utilizava seus produtos desenvolvidos, indo além dos utensílios assistivos: desenvolvia também pequenos aparatos mobiliários utilitários e de decoração para sua residência a partir da fabricação digital. Tive outros encontros com Amélia em espaços culturais no centro da cidade, nos quais conversamos bastante sobre sua trajetória como mulher, como mulher com deficiência e protagonista de seus projetos. Contou-me de sua família, que veio do Nordeste e é cheia de “mulheres que não desistem”, e como que isso estimulou a independência e autonomia dentro de seus percursos. Trouxe bonitas memórias afetivas de sua família ligadas a esse campo. À época Amélia havia começado a cursar Direito, apesar de

118 “O Arduíno é uma interface eletrônica com um microcontrolador programável de 8bits, da Série AVR ATmega da Atmel, com portas de entradas e saídas, digitais e analógicas” (RODRIGUES, CUNHA, 2014, p. 06).

seu grande sonho ser estudar Física, para se especializar em Astronomia: “sinto que não tenho mais idade para essa coisa da Astronomia, e Direito também é algo que é muito necessário, pensando nas lutas que nós, pessoas e mulheres com deficiência, temos que travar”.

As Figuras 39 e 40 trazem dois dos objetos assistivos desenvolvidos por Amélia na rede *Fab Lab*, a partir da impressão 3D. Esses produtos, respectivamente a boleira e a tábua de corte, são utilizados na cozinha para duas tarefas que frequentemente exigem as duas mãos para que sua execução saia de forma correta (escorrer a massa de um recipiente para o outro, e cortar vegetais ou alguma proteína animal na tábua). Suas soluções foram pensadas a partir de seus pré-requisitos pessoais, ou seja, para que essas atividades sejam realizadas com sucesso a partir do manuseio com uma mão apenas, como é o seu caso. Amélia imprimiu esses produtos não apenas para seu uso, mas também para suas vizinhas e outras pessoas da comunidade local que têm as mesmas capacidades motoras/físicas. Esses objetos estão em uso há mais de dois anos, e, apesar dos sinais de desgaste, continuam atendendo de forma satisfatória às suas funções.



Figura 39. A boleira. Fonte: Autora.

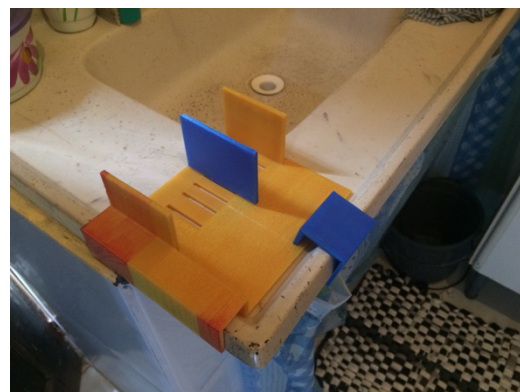
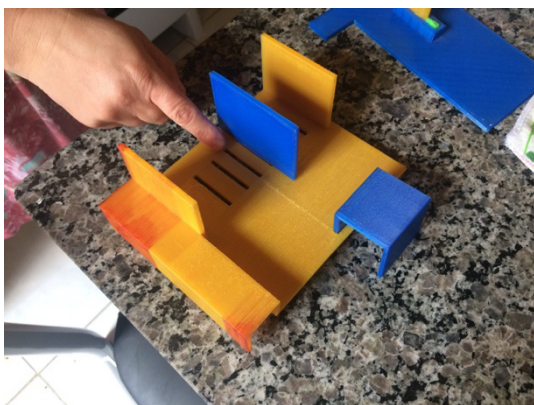


Figura 40. A tábua de corte. Fonte: Autora.

Dentro das narrativas de Amélia durante os períodos de contato, são sinalizadas observações que são de valia para elucidar como se constrói esse processo sociotécnico de produção nos espaços. Aqui essas ponderações são elencadas por eixos temáticos de percepção a partir dos relatos e vivências:

01) Acesso à tecnologia

Foi narrado que sua familiaridade com a tecnologia em geral era baixa, mais restrito aos *softwares* comuns de informática, como editores de texto. O primeiro contato com programas de projeção causou impacto, confrontando com a ideia da complexidade da tridimensionalização digital, sendo este fato relatado pela própria usuária e pelos técnicos locais.

No entanto, descobriu-se ser algo acessível para ela. O programa *FreeCAD*¹¹⁹ foi o eleito para os projetos. “Eu me identifiquei com o 3D porque é algo que eu podia aplicar no meu dia-a-dia”, comentou a desenvolvedora, que pode estar nos laboratórios com certa regularidade nesse momento de aprendizado. Para Amélia, não houve uma grande dificuldade em se conectar com esse tipo de linguagem. Relatou-se que o projeto da boeira emergiu aproximadamente quinze dias após do início das aulas gratuitas em modelagem 3D, e depois de três protótipos projetados. A tábua de corte veio *a posteriori*, sendo seu segundo projeto de produto assistivo – saindo sua primeira versão já pronta para o uso. Este último veio a resolver o problema de fixar alimentos como carne e cebola no momento do corte. Segurar o alimento com uma mão enquanto a outra se responsabiliza pelo movimento de corte não é possível quando há a condição de paralisia de um dos braços. Logo, a tábua traz segurança ao permitir que o alimento fique travado nela enquanto se executa o corte. Ambos foram impressos em PLA no ano de 2016, e cada projeto levou aproximadamente de oito a nove horas para terem suas peças totalmente impressas em alta resolução, em impressora 3D de tecnologia FDM.

Mediante a apropriação dessa linguagem, Amélia descreve um passo-a-passo utilizado em seus projetos. Seu processo envolve aproximadamente sete etapas. Mesmo que Amélia nunca tenha tido contato formal com disciplinas ou rotinas projetuais anteriormente, sua descrição, com base no empirismo, saberes próprios e em apoio dos técnicos locais, guarda afinidade com modelos teóricos consolidados. A seguir, a Figura 41 explicita esse roteiro de desenvolvimento de seus produtos.

¹¹⁹ *FreeCAD* é um *software* de modelagem paramétrica 3D, o qual é livre e de código aberto, aberto aos diversos sistemas (*Linux, Mac e Windows*).

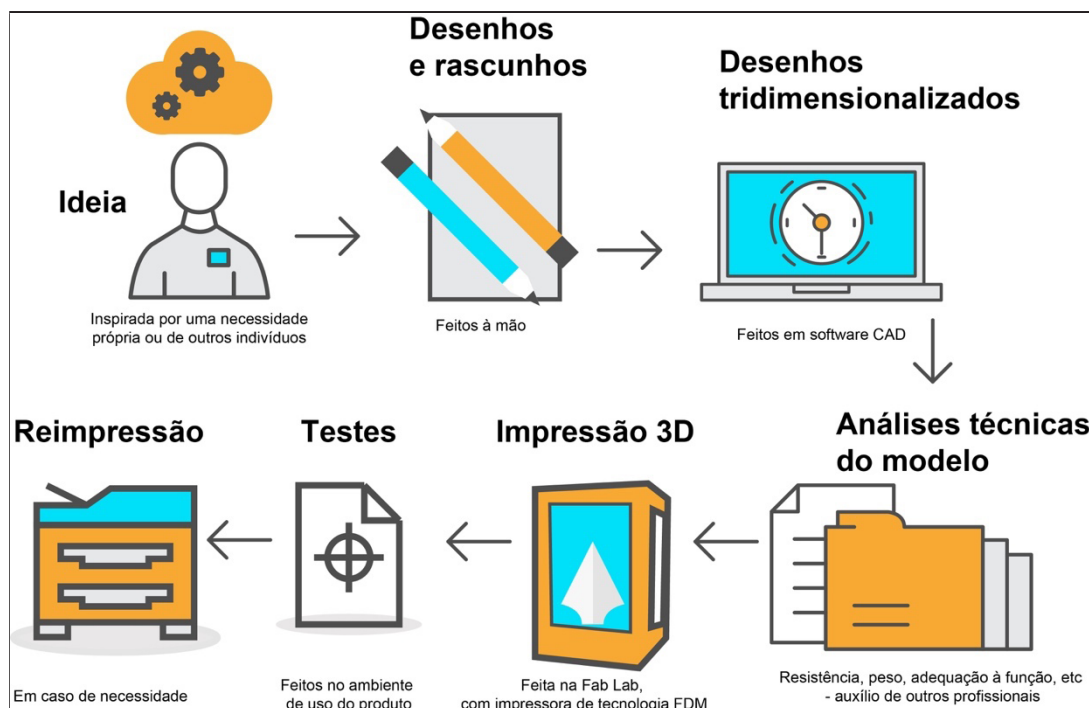


Figura 41. O processo empregado no desenvolvimento dos produtos de Amélia. Fonte: Autora.

02) Função social

Para Amélia, a presença de um espaço contendo um suporte técnico e material disponível à realização de certos projetos é uma abertura de caminhos com o potencial de promover uma série de encontros em cenários de escassez. Amélia relata a função social local deste tipo de desenvolvimento, ao citar que realizou projetos para vizinhos com deficiências próximas às suas. A palavra “troca” é sempre comentada em sua fala, junto às narrativas que se conectam à empatia e compaixão com as pessoas que necessitam desses objetos ao seu redor. A desenvolvedora amadora acredita que a infraestrutura dos laboratórios propicia esse espaço de trocas com pessoas diversas, que substancialmente trazem benefícios em um movimento amplo: a ela, que cria, inventa e se nutre; à comunidade, que pode se integrar mais e se beneficiar das soluções que emergem ali; e ao espaço, que se enriquece com ideias novas.

E assim, são inúmeras as peças criadas por Amélia nesses espaços. Um exemplo de objeto aos colegas de sua comunidade é um fixador de panela no fogão para evitar o deslocamento deste utensílio durante o cozimento. Ainda pode ser citado um apoio postural produzido a uma moradora de seu bairro, entre outras peças que Amélia traz em seus relatos e imagens de acervo pessoal. Menciona-se que a inspiração parte das vivências e de demandas externas, como a exemplo do hospital onde tem frequentes consultas médicas:

“Quando eu vou no hospital fazer consultas, eu sempre converso com as pessoas. Eu tenho até um caderninho (...) ‘Olha, eu tenho dificuldade de fazer isso, o que você pode fazer a respeito?’ Aí eu começo a anotar, sento, e começo a desenvolver alguma coisa” (relato de Amélia).

03) Autonomia

A fala da desenvolvedora destaca as possibilidades de potencialização de autonomia através do conhecimento e uso deste tipo de tecnologia. “O interessante, o que a gente bate na tecla, é que a pessoa aprenda a fazer”, comenta. Assim, Amélia relata que não acredita ser importante apenas coletar a necessidade das pessoas para desenvolver, e sim incentivá-las a ocuparem estes locais que disponibilizam tais tecnologias. Dessa forma, propõe aos sujeitos que eles sejam protagonistas de projetos que intervenham positivamente em suas rotinas e nos espaços circundantes.

Assim, relatar que tal situação vem ao encontro de fatores negativos presentes na área dos produtos assistivos atualmente (e já citados) é essencial: os altos custos desses produtos e a escassa disponibilização das mesmas, sendo estes apenas alguns dos tanto pontos que tornam este panorama de autodesenvolvimento interessante às pessoas com deficiência (BUEHLER et al., 2015). As reduzidas possibilidades de personalização do objeto adquirido – uma vez que a produção em massa não consegue suprir essa lacuna – constituem-se em outro forte motivo de abandono desse tipo de tecnologia, junto à inadequação funcional e estética dos produtos perante seus usuários (CRUZ, 2012). Evocar essa capacidade de autogestão material-produtiva e autonomia do ser humano¹²⁰

120 Novamente, entende-se que o cenário essencial seria o de disponibilização ampla dos recursos conforme as necessidades individuais. Assim, a pressão sobre o poder público por incrementos nas políticas é urgente e constante. Dadas às perspectivas nacionais de saúde pública, as quais nem sempre têm a capacidade de assegurar esse tipo de fornecimento à população, é posto o caráter saliente desse aspecto em evidência, da função social-utilitária desse tipo de produção. Um dos muitos relatos ouvidos nas vivências trazia a urgência sobre a obtenção de certos dispositivos. Nessa linha, uma das mães comentava sobre a necessidade da compra de uma peça ortética de membros inferiores a qual faltava para seu filho. Seu custo era de aproximadamente 500 reais, algo fora de sua realidade econômica. A peça fora prescrita pela instituição não-governamental no qual seu filho fazia tratamento, a qual oferecia acompanhamentos mas não fornecia os recursos. Sua ideia era tentar projetar esse objeto nos laboratórios, porém esta mãe foi uma das tantas que, como cuidadora principal de seu filho, não teve disponibilidade para estar presente nas atividades sem ele (o qual necessitava de transporte especial para sua locomoção). A ideia era de se projetar coletivamente. Assim falaríamos em nós, um coletivo, composto por pesquisadora, mães e técnicos, tentando desenhar a peça e gerar algum conforto para aquela situação urgente.

também caminham ao encontro do resgate psicossocial do indivíduo, ao relembrarmos do depoimento de Amélia que trata da melhora de um quadro depressivo, ligado à imersão em uma nova atividade e no aproveitamento de seus saberes – as oficinas do *Fab Lab*, no caso.

04) Adaptabilidades

Notou-se a preocupação de Amélia com a questão do amplo uso de suas peças: “tudo que desenvolvi da boleira e da tábua eu já fiz para adaptar”. Assim, os produtos mostrados permitem sua utilização por pessoas com habilidades diversas e em cozinhas com aportes físicos diversos. Da perspectiva do design, mitigar as possibilidades de segregação dos indivíduos através da interação com um sistema técnico, via a compreensão do caráter singular do ser humano transmitiria essa informação essencial sobre múltiplas demandas individuais, constituindo-se isto basicamente o que se aproximaria de uma ideia de Design Universal (DU). Amélia salienta a necessidade de que seus projetos caibam num espectro mais amplo, falando assim de certo aspecto universal de seus produtos, ao permitirem um uso flexível, simples e intuitivo das peças – independentemente da tipologia doméstica em pauta e/ou da *expertise* de seu utilizador, que poderia adaptar o artefato às suas possibilidades de uso. Para além desta faceta, disponibilizar os projetos na *internet*, como é parte do processo da rede, faz com que se abram possíveis janelas de conversação entre as partes, possibilitando através da dispersão dos projetos uma customização e adequação projetual dos mesmos. Amélia constantemente frisa que se coloca à disposição de quem precisar de colaboração para a execução de seus projetos.

A customização e práticas de autoprojeção são bastantes recorrentes no mundo da TA (BUEHLER et al., 2015). Algumas pesquisas estrangeiras já configuram este ramo como *DIY-AT (Do It Yourself – Assistive Technology)*, e mais à frente esse tema será retomado. Assim, desenhar produtos com altos graus de adaptabilidade, aliados às aberturas de projetos, constituem-se em práticas importantes aqui empregadas, semeando perspectivas de amplitudes dessa maneira. A fala de Amélia é bastante clara no que tange a esse engajamento, ligado ao maior horizonte de atingimento possível de seus projetos nas comunidades necessitadas, do jeito que for possível (ao vivo ou pela internet).

05) Outros pontos sobre a atividade projetual

É importante citar também que há o entendimento da necessidade de aporte multidisciplinar dentro do desenvolvimento de uma Tecnologia Assistiva. Nessa linha, Amélia pondera a importância da equipe técnica do laboratório para

a construção de seus projetos. Relata que teve um amplo apoio dos trabalhadores do local para que pudesse projetar seus objetos de maneira correta e com segurança. “Ela começou a fazer projetos que poderiam ajudá-la. Assim fizemos alguns desenhos e diversos protótipos até chegar no produto final”, descreve um dos técnicos entrevistados, do laboratório Três Pontes. Amélia traz ainda que conta com o apoio de sua profissional da saúde de acompanhamento para a validação dos produtos que desenvolve, tendo principal preocupação a respeito dos projetos relacionados ao uso direto no corpo humano, como órteses.

A respeito dos *feedbacks* acerca da usabilidade de seus produtos, Amélia comentou que foram coletadas boas respostas com relação ao uso dos produtos por parte dos indivíduos de sua convivência os quais fazem uso destes objetos. Um desses projetos impressos, o adaptador para fogão, inclusive foi fabricado em ferro pelo marido de uma vizinha posteriormente, que é metalúrgico: “Acho que ferro é até melhor por ter mais resistência, para ela fazer coxinha”, diz Amélia.

Concluindo os apontamentos sobre esses contatos iniciais com Amélia, ainda cabem suas menções sobre a natureza do PLA, material-base do filamento utilizado pela impressora do local de fabricação dos objetos. A ponderação da desenvolvedora amadora recai a respeito da resistência do material, sugerindo que eles funcionam bem como protótipos ou produtos finais de curto a médio prazo de validade. Assim, um material com mais resistência mecânica para um produto de caráter duradouro na cozinha seria interessante de ser aplicado. Ressalta-se ainda a preocupação com questões térmicas, uma vez que na culinária frequentemente se trabalha com altas temperaturas. Não se sabe ao certo a respeito da duração destas peças desenvolvidas, pois conforme o relatado, a tábua, por exemplo, é utilizada diariamente por uma vizinha com deficiência parecida com a de Amélia há aproximadamente dois anos (bem como os demais produtos à época das entrevistas), apresentando até o momento apenas deteriorações em suas superfícies e fragilidades nos encaixes. Tais fatores seriam, então, de fundamentais atenção no tocante a um redesenho e readequação material dos projetos.

6.3. AS MÃES DA INSTITUIÇÃO “A”: FORÇAS, IDEIAS E SONHOS

A instituição “A” realiza suas atividades desde o ano de 2010 no município de São Paulo/SP, e é enquadrada como uma associação sem fins lucrativos (com titularidade de Organização da Sociedade Civil de Interesse Público – OSIP). As atividades da organização se sustentam através de parcerias e apoios diversos.

Através da prática de atividades físicas, a instituição procura promover a socialização e o desenvolvimento da criança e adolescente com deficiência física (e outras deficiências associadas). Assim, potencializar as capacidades humanas através do esporte é a principal motivação das atividades da instituição.

Os familiares também são convidados a participar de diversas atividades culturais, artísticas e físicas, estimulando assim a sensibilização e a convivência entre as famílias e os tutores. Atividades como dança, oficinas de artes manuais e apresentações musicais são oferecidas aos familiares nos momentos em que seus filhos estão realizando as práticas com os profissionais de educação física e fisioterapia. A instituição não possui uma sede fixa, fazendo uso de espaços públicos e privados cedidos gratuitamente para a realização de suas atividades. Normalmente esses locais possuem quadras, salas e outros amplos espaços abertos para a realização das atividades coletivas, sempre com o suporte dos profissionais vinculados à associação. O serviço de transporte gratuito às pessoas com deficiência do município de São Paulo¹²¹ atende aos participantes das atividades da instituição A, que realiza suas atividades uma vez por semana. Sobre seu contexto de ascensão, a organização nasceu da iniciativa de Patrícia, mãe de um menino com deficiência que é cadeirante, no momento em que buscava um local adequado para a realização de atividades físicas. Atualmente Patrícia coordena as atividades da instituição, estando presente em todas as ações promovidas por eles.

Atualmente o espaço atende a 25 crianças e jovens, entre meninas e meninos de 7 a 21 anos. Entre as pessoas responsáveis pelas crianças e frequentadoras das atividades estão mães, avós e cuidadoras (totalizando em 25 responsáveis também), todas mulheres atualmente. Dentro deste grupo e a partir dos contatos da pesquisadora com o coletivo, oito mães se interessaram em integrar o projeto proposto. Para o segundo momento das oficinas, de retomada do ciclo de atividades, mais duas mães demonstraram interesse em se juntar ao grupo. No entanto, aqui serão apresentadas as cinco mães que efetivamente integraram as iniciais oficinas realizadas. *A posteriori*, serão descritas as novas moldagens que o grupo tomou com o decorrer dos tempos.

A seguir, parte-se para a apresentação das mães que em algum momento integraram as atividades. Ao longo das entrevistas realizadas, foram utilizados roteiros de perguntas pré-selecionadas (*Anexo 3*). No entanto, percebia-se que a conversa segue caminho aos assuntos que naturalmente surgem com maior potência na fala das mães, seguindo assim aqui essa ordem de ênfase dada pelas entrevistadas em suas verbalizações.

121 Tal serviço de transporte municipal se chama *Atende +*, e é ofertado gratuitamente para determinadas situações, mediante cadastro prévio no sistema da prefeitura de São Paulo.



Figura 42. Ana Lúcia e Luís. Fonte: Autora e Ana Lúcia (acervo pessoal).

6.3.1. Ana Lúcia Conceição

Ana Lúcia tem 50 anos e é moradora de São Paulo - Capital, vivendo atualmente com sua família região da zona leste. Ana tem formação em enfermagem pela Universidade Federal de São Paulo, mas deixou de exercer a profissão anos e hoje é dona de casa. Vive com seu marido e seus dois filhos, e gosta muito de se dedicar ao artesanato e outras artes em sua casa. Ana é mãe de Luís Felipe, que tem 15 anos e é frequentador da instituição A. Luís é estudante da rede pública de ensino e tem uma vida ativa. Ana e seu filho costumam ir com frequência aos aparelhos culturais da cidade, como museus, cinemas e eventos ao ar livre, além de praticar esportes quando surge a oportunidade. Ele é um jovem com paralisia cerebral, devido à má formação artério-venosa, tem uma hemiparesia do lado esquerdo e é cadeirante (mas consegue dar passos). Ana assumiu seus cuidados praticamente de forma integral a partir dos nove anos de idade de Luís, quando parou de trabalhar fora de casa. A ONG entrou na vida de Ana e Luís a partir da indicação de outra mãe cujo filho fazia dança com Luís, mas na exata época do contato não foi possível a inscrição pois não havia vaga na instituição.

Depois de dois meses conseguiram se juntar à ONG, e Ana comenta que foi um ótimo passo na vida, talvez sendo até melhor para ela que para o próprio Luís. A formação de rede de contato e apoio com outras mães gerou enorme acolhimento e compreensão, não somente no âmbito emocional, mas também a respeito de processos legais (como sobre os direitos da pessoa com deficiência). Em tal processo, Ana comenta que uma série de habilidades antes não desenvolvidas por Luís se potencializaram ali naquele espaço: convívio social, práticas esportivas e outras descobertas do crescimento. Sobre o projeto de desenvolvimento de produtos, Ana foi uma das únicas mães que já conhecia sobre a rede *Fab Lab*, tendo ouvido a respeito na televisão – porém comentou sobre sua pouca divulgação. Sua ideia era de desenvolver adaptadores para a pega de objetos do cotidiano para Luís, como adaptadores para apontadores (desenvolvendo sua autonomia em tarefas educativas e recreativas simples, como apontar lápis), para pincéis e também para talheres.



Figura 43. Fátima Marciano, Milena e Mirela. Fonte: Autora.

6.3.2. Fátima Marciano

Fátima Marciano, 49 anos, é dona de casa e mãe da Mirela de Paula, que tem 12 anos. Fátima vive com sua família na região da zona leste da cidade de São Paulo. Atualmente é responsável pelos cuidados de Mirela junto ao restante de sua família. Em um de nossas conversas, Fátima relatou com detalhes a história de sua filha desde seu nascimento. Mirela tem paralisia cerebral devido à uma medicação aplicada erroneamente aos três meses de vida, resultando em uma parada respiratória e 16 dias na UTI à época. Hoje Mirela é cadeirante, tem baixa visão e não se comunica de maneira verbal. A instituição entrou nas histórias de Fátima e Mirela através de uma amiga, há três anos.

Fátima destaca bastante o papel da instituição no compartilhamento de sentimentos e experiências com os outros familiares que passam pelas mesmas situações que ela. Além desse aspecto, a instituição pode proporcionar um passo muito importante na vida social de Mirela, que é sair de casa. Fátima relata que antes de integrarem a instituição era muito comum para a família (Fátima, seu marido, Mirela e Milena, sua outra filha que também a acompanha nas idas à instituição) passarem longos tempos dentro de casa e na residência de parentes, sem realizar passeios ou outro tipo de atividades externas com Mirela. Fátima demonstra muita curiosidade em aprender coisas novas, e veio falar comigo sobre a entrada no projeto. Fátima se interessou na possibilidade de desenvolver alguma alternativa de apoio de cabeça à Mirela, dado que sua filha não possui estabilidade no tronco, e sua cabeça tende a pender facilmente enquanto está sobre a cadeira de rodas.



Figura 44. Márcia Jesus e Felipe. Fonte: Autora e Márcia Jesus (acervo pessoal).

6.3.3. Márcia Jesus

Márcia Jesus, 46 anos, é mãe do Felipe Augusto, que tem 17 anos. É dona de casa e gosta muito de sair, conversar, passear e acompanhar eventos pela cidade de São Paulo. Márcia é mãe solo e vive sozinha com seu filho em sua casa, cuidando dele integralmente. Seu filho é frequentador da instituição A, e possui hidrocefalia e más formações congênitas, resultando em deficiência físico-motoras. A mãe chegou na instituição através de uma amiga, Regina (que tem um neto com deficiência e está sempre presente nos sábados), há aproximadamente cinco anos atrás. Para ela, o maior impacto da entrada neste tipo de ambiente é com relação às oportunidades de cuidado com seu filho, conectadas às possibilidades de atividades em grupo, bem como à abertura de uma janela de socialização aos familiares das crianças. Márcia é de grande natureza comunicativa, e ali encontra uma ocasião de encontros e socialização com outras mães, sendo bastante amiga de algumas delas.

Em uma de nossas primeiras conversas, Márcia reportou sobre uma das necessidades de seu filho, que é a obtenção de uma tecnologia assistiva do tipo tala extensora¹²² para suas pernas. Este produto teria que ser resistente o suficiente (Márcia comenta que tal tipo de objeto comumente se rompe muito rápido) e não causar desconforto nem machucar durante o uso – outra reclamação constante de usuários sobre esse produto. Assim, Márcia comentou que, quando preencheu os questionários do projeto e assistiu às explicações sobre as possibilidades do desenvolvimento de produtos através da fabricação digital, pensou de imediato neste produto. Ao mesmo tempo, também imaginou que pudesse desenvolver outras ideias no meio do caminho, na medida que fosse conhecendo mais daquele mundo, algo totalmente inédito para ela.

122 O recurso da tala extensora normamente é utilizado para a manutenção do alongamento da musculatura do membro, como ocorre no caso de Felipe.



Figura 45. Sandra Regina e Vinícius. Foto: Autora e Sandra Regina (acervo pessoal).

6.3.4. Sandra Regina

Sandra Regina, dona de casa de 44 anos, é mãe do Vinícius Ezequiel, que nasceu com autismo e Síndrome de Asperger¹²³, e hoje tem 17 anos. Sandra é moradora também da região da zona leste de São Paulo, e é uma das mães mais comunicativas e articuladoras do grupo. Gosta muito de socializar e tem grandes amigas entre as frequentadoras da instituição, como Márcia. Foi na escola que seu filho frequenta que Sandra ficou sabendo da instituição, há quatro anos, que atualmente está na fase de aprendizado profissionalizante. Vinícius tem dificuldades motoras (escoliose lombar e má formação nos dedos das mãos) e comunicativas, fazendo com que Sandra pensasse na ideia de desenvolver uma prancha de comunicação para seu filho com base na fabricação digital. A mãe relatou que essa dificuldade de comunicação é matéria de frequente irritação para Vinícius, que fica facilmente chateado quando não consegue passar sua ideia ou suas necessidades às pessoas próximas.

Atividades simples se tornam complexas, a exemplo da solicitação para ir ao banheiro dentro de seu ambiente escolar. Sandra relatou que a educação por Libras¹²⁴ não é uma opção devido à citada má formação nas mãos. Assim, ela comenta que o processo educacional com ele é bastante lento e minucioso, através de imagens, mímicas e adaptações caseiras. Uma fonoaudióloga acompanha o processo de escolarização de Vinícius. A mãe chama de “pasta de portfólio” a coletânea de imagens baixadas da *internet* que ela imprime e guarda para se comunicar com Vinícius. Ela relata um problema a respeito das letras que, por serem menores e exigirem mais manipulação para a formação de um conteúdo comunicativo (como exemplo, para formar uma palavra ou frases completas), acabam se estragando rapidamente. Partindo desse ponto da comunicação, surge a “demanda educacional”, como é chamado por ela, para se desenvolver esta ideia de produto dentro do *Fab Lab*.

123 Síndrome de Asperger é conhecida como um dos transtornos do espectro autista, a qual interfere nas capacidades de comunicação e socialização da pessoa.

124 Língua Brasileira de Sinais, ou Libras, é uma língua significada por gestuais, utilizada para a comunicação de pessoas com deficiência auditiva, sendo praticada também por pessoas sem esse tipo de deficiência.



Figura 46. Rose Rodrigues e Rafael. Fonte: Autora.

6.3.5. Rosemary Rodrigues

Rosemary Rodrigues, 47 anos, dona de casa, é mãe de Rafael Rodrigues, que tem 16 anos. Rose é dona de casa e mora na zona leste de São Paulo, no bairro da Vila Matilde. Rose relata ser curiosa e bastante interessada nas novas narrativas que lhe são apresentadas. Apesar do tempo corrido e da rotina de cuidados, gosta de ler, procurar por cursos e atividades de aprendizado. Vive com sua filha de 20 anos, que cursa engenharia, e seu marido, com quem bastante compartilha com ela os cuidados de Rafael. Seu filho nasceu com mielomeningocele, que se trata de uma má formação congênita na coluna vertebral. Rafael é cadeirante, e hoje frequenta escola, estando no segundo ano do ensino médio atualmente. Seu encontro com a instituição ocorreu através de um acaso, quando um membro da equipe da associação veio falar com ela e Rafael no metrô, convidando seu filho para treinar basquete nas atividades realizadas por eles. Nesse momento Rose não se interessou pelo assunto, mas posteriormente, na escola de Rafael, uma mãe veio a indicar as atividades da organização à Rose, que assim se juntou às outras mães do espaço há cinco anos aproximadamente.

Desde então, a instituição significa a “alegria dos finais de semana”. Segundo a mãe, encontra ali espaços de trocas para si e para seu filho, contribuindo social e emocionalmente em suas vidas, sentindo-se dentro de uma “verdadeira família”. Rose relata ter se interessado bastante pelo desafio de aprender algo totalmente inimaginável para ela como a utilização da impressora 3D. Dentro dessa oportunidade, Rose viu a possibilidade de desenvolver um suporte para o *tablet* de seu filho, ajustável à cadeira de rodas. Também imaginou também uma órtese de pernas, receitada pela profissional que acompanha Rafael. Esse produto atualmente é comercializado por um valor que excede suas possibilidades de compra no momento.

6.4. MAS EU NÃO CONHECIA! OS LABORATÓRIOS PÚBLICOS DA REDE *FAB LAB* LIVRE SP COMO ESPAÇOS FORMATIVOS E AS ATIVIDADES

“Mas eu não conhecia” - essa é a frase que abre aqui a seção, pois se trata de uma das falas que mais ouvidas quando se comentava a respeito dos laboratórios públicos da rede *Fab Lab* com os grupos-protagonistas. Questão esta muito

saliente, dos acessos e conhecimentos sobre os espaços públicos, tal tópico será abordado mais à frente dentro dos desdobramentos e reflexões. Por ora, debruça-se sobre o processo empírico das etapas práticas com o grupo de mães.

Quando foi apresentada a possibilidade de aprendizado e desenvolvimento de produtos de acordo com as demandas materiais de seus filhos com deficiência, de maneira aberta, gratuita e contando com suporte de técnicos locais, as mulheres do grupo desta pesquisa reagiram com aquele espanto, fruto de um delicado misto de alegria com estranheza. A alegria surge da possibilidade de criar soluções múltiplas, aliada às potencialidades de agregar seus saberes em novos aprendizados e vivências em rodas de socialização. E a estranheza nasce do receio de lidar com o mundo tecnológico, imprimir objetos. Um universo que, conforme foi aberta a discussão anteriormente, é projetado como algo distante do “das tarefas femininas” do cotidiano, como das atividades domésticas, este manipular destes outros tipos de tecnologias de criação e aplicação.

De tal maneira e com consciência desses aspectos, foi introduzida a ideia de participação nas atividades nestes espaços da rede pública *Fab Lab* Livre SP. Apresentou-se inicialmente quais seriam as unidades mais disponíveis (por questões de acesso e disponibilidade de máquinas) ao andamento das ações. O grupo das mães demonstrou ânimo e encorajamento nesse momento inicial de engajamento. E assim parte-se para as etapas práticas de apropriação destes novos espaços e conhecimentos de apoio ao desenvolvimento dos projetos.

O período de pré-produção das atividades em laboratório abrangeu trocas com as equipes dos laboratórios. Foi uma das fases mais importantes e ricas desta pesquisa, a qual se traduziu na vivência com o grupo de mulheres e crianças em suas atividades com a ONG. Houve a oportunidade de estar em proximidade das atividades das famílias junto à instituição por cerca de dois anos (Figuras 47, 48 e 49). Era bastante perceptível que essas manhãs de sábado se transformavam em um espaço raro e valioso – ali as mulheres se reuniam, riam, conversavam, trocavam experiências e percepções sobre a semana que havia passado, além de realizarem atividades artísticas ou físicas enquanto seus filhos faziam as brincadeiras em grupo. Esses aspectos de socialidade são presentes nas falas de todas as mães em algum dos momentos de aproximações e entrevistas. Ali ficava notável a coragem e a vontade dessas mães de não somente encararem juntas as tarefas cotidianas, mas também os novos desafios do porvir. E assim, entre trocas, rodas e atividades coletivas, formalizamos a proposta de realização de um ciclo de encontros no *Fab Lab*, visando a produção de aparatos assistivos focados nas necessidades de suas crianças. Coletivamente foi feito um acordo com relação às melhores datas possíveis para o início das conversas em laboratório.



Figura 47. Uma das dinâmicas de criação de vínculos realizada com as mães, realizada no espaço cedido às ações da instituição. Fonte: Autora.



Figura 48. Acompanhamento da gravação dos relatos das mães sobre violência obstétrica. Foram relatos bem intensos, sendo forte a troca de percepções entre as mães. Fonte: Autora.



Figura 49. Dia de festa: aniversário de uma das crianças da instituição. Fonte: Autora.

Após reuniões presenciais e trocas de e-mails com a equipe do *Fab Lab* da Galeria Olido, incluindo comunicação com a coordenação geral da rede *Fab Lab* Livre SP, foram marcadas quatro datas para a realização das atividades. Este ciclo abrangeria um total de seis encontros, com duração máxima de quatro horas cada um. Tais atividades foram desenhadas em conjunto com as possibilidades da equipe da rede *Fab Lab*, mediante as construções e ideias das mães, bem como alinhados às intenções de trabalho da pesquisadora.

No meio deste caminho, compreendeu-se que o grau de previsibilidade sobre o andamento das atividades envolvendo esse grupo heterogêneo era extremamente baixo. Então, a partir disso foi visualizado que esses seis encontros poderiam durar dez, quinze ou vinte atividades de fato, e todos muito distintos entre si. Ao final, tivemos 16 encontros realizados. Lembra-se assim da importância de trazermos Freire à roda, em especial quando comentamos sobre o processo investigativo ao redor dos temas geradores:

“A investigação da temática, repitamos, envolve a investigação do próprio pensar do povo. Pensar que não se dá fora dos homens, nem num homem só, nem no vazio, mas nos homens e entre os homens¹²⁵, e sem referido à realidade” (FREIRE, 2018, p. 140).

125 Mais para frente Freire iria ampliar sua forma de trazer a ideia de grupos humanos, para homens e mulheres, por exemplo.

Assim fica claro que esse processo de investigação das possibilidades e dos temas relacionados não é descolado da totalidade, não se dá afastado do situacional. Logo, não como objetos, mas como indivíduos e no aprofundar dessas relações do grupo, como humanos no estado complexo de vir a ser é que nos educamos uns aos outros e entendemos como criar as formas dialógicas mais eficazes dos processos (FREIRE, 2018). Dessa forma, essa moldagem orgânica ocorreu nos passos, através de intenso contato e diálogos entre a pesquisadora e os coletivos presentes, conforme será descrito a seguir.

É relevante trazer que inúmeras ideias surgiam nessas conversas, como a possibilidade de oficina de moldagem em silicone e trabalho com resina poliéster como facilitadores à entrada neste mundo dos laboratórios. Porém nesse momento foi priorizado o foco nas atividades voltadas aos princípios de fabricação digital (modelagem e utilização das máquinas), devido à restrição de tempo que tínhamos e a natureza dos projetos propostos pelas mães. A seguir, apresenta-se a básica estrutura do ciclo proposto por blocos temáticos:

• Primeiros encontros: Aproximações

Apresentações e criação de vínculos: apresentação das mães e espaço para trocas iniciais; apresentação da equipe da Rede *Fab Lab* Livre SP; apresentação do espaço físico da unidade que sediará os encontros (unidade da Galeria Olido, inicialmente); palestra expositiva de Amélia de Sousa, sobre sua experiência como mulher com deficiência e desenvolvedora no *Fab Lab* CEU Três Pontes (e em outras unidades); abertura à roda de conversa e trocas finais sobre as experiências;

• Encontros intermediários: A natureza desses projetos

Introdução ao mundo projetual: fazendo pré-projetos e estudando possibilidades (prototipando); estruturando as etapas do meu projeto; exercícios de colaboração intra-projetos; desenho tridimensional com *softwares* livres como *Tinkercad* e *GIMP*; exercícios criativos na tela digital; primeiros passos com as máquinas de fabricação digital; trocas e percepções finais sobre as atividades.

• Encontros intermediários: Mãos/mães nas máquinas

Materializando as ideias nos equipamentos: impressão de peça simples desenhada pelo grupo; impressão das peças do projeto pessoal; experimentação de alternativas; testar e testar; redesenhar os produtos em caso de necessidade; trocas e percepções finais sobre a atividade;

• Encontros finais: Avaliações e aprendizados

Rumo às melhorias: impressão do produto em suas versões ajustadas; testes em situações de uso; recomendações e indicações de avaliação do produto em cada caso específico; roda de trocas e conversa de avaliação e aprendizados ao redor da experiência; sugestões de melhoria das atividades do próximo ciclo; pergunta: o que mais posso fazer no *Fab Lab* e o que o *Fab Lab* pode fazer por mim?

Dentro desse cenário de instabilidade, ocorreu que as datas para a realização dos encontros, apesar de anteriormente terem sido sinalizadas pelas mães como datas possíveis, acabaram não funcionando para o grupo. Nesta parte é notável um aspecto ultra-específico deste grupo, que é a volatilidade da agenda dessas mães e crianças com deficiência. A partir do momento em que todas as mães envolvidas neste grupo das atividades com o *Fab Lab* dependem quase que exclusivamente do serviço público de saúde para grande parte de suas demandas (e de suas articulações, como o próprio serviço público de transporte especial), a instabilidade com relação às datas é bastante grande. Por diversos momentos existiam cancelamentos e remarcações de frequentes compromissos médicos das crianças, como consultas com especialistas e atividades fisioterápicas. Assim, a questão da saúde das crianças obviamente sempre se situava em primeiro lugar. Dessa forma, demandava-se uma flexibilização em termos de acontecimento das atividades, tendo em vista que imprevistos poderiam ocorrer com pouca antecedência e moldariam os planos das participantes dos eventos.

Neste momento, Cilene, uma das mães do grupo, tornou-se o que na etnografia pode-se chamar de informante do grupo. Nos momentos de distância, Cilene passou a ser a ponte entre a pesquisadora e o grupo, e foi quem organizou junto às mães as melhores possibilidades de datas nas ocasiões em que não pude me reunir pessoalmente com todas as mães, repassando-me através de mensagens as informações. Fixadas as datas, houve uma reorganização na agenda de eventos do *Fab Lab* da Galeria Olido para melhor atender ao ciclo de oficinas com as mães, fechando em dois encontros no mês de novembro de 2018. O restante das atividades ficou para o início de 2019. No entanto, a inconstância persistiu, e na sequência as reordenações necessárias serão comentadas.

A demanda do transporte sempre esteve presente, e foi repassada à rede *Fab Lab* tão logo foram fixadas as datas. Foi exposto o caráter inerente do transporte especial à realização das atividades por parte de algumas mães do grupo. Isso ocorre devido ao fato de parte das crianças estarem sob atenção integral das mães (tendo em vista que, para as mulheres que têm companheiros, boa parte deles trabalhava durante o período diurno). Ao lado, somava-se que a

logística de transporte através do sistema público também era complexa devido às especificidades dos recursos assistivos das crianças, como as cadeiras de rodas.

Dentro de um panorama de carência, o valor do transporte também se transforma em um ponto restritivo, associando a essa ideia a necessidade da combinação de dois transportes diferentes por diversos momentos, onerando mais ainda o trajeto. Assim, foi buscado o transporte especial público (*Atende+*), e a informação obtida versava sobre a impossibilidade de obtenção deste serviço para atividades externas ao setor da saúde no período “útil”¹²⁶ da semana, abrangido de segunda a sexta-feira. As atividades culturais e artísticas estavam liberadas para esse transporte somente nos finais de semana e com número restrito de pedidos. Isso tornou impossível a obtenção do serviço *Atende+*, pois aos sábados as mães participam das ações da instituição A. Frisa-se aqui que houve mobilização da coordenação da rede para a obtenção desse transporte, que não obteve sucesso. As mães também se mobilizaram, procurando contato direto com o responsável que coordenava o transporte de sábado para elas, porém nada se concretizou nessa via também.

Com a confirmação dessa notícia ao grupo, três desistências já se desenharam logo de início. A própria Cilene, com quem eu vinha dialogando intensamente para que as atividades acontecessem da melhor forma possível, teve que abrir mão de sua participação, pois não teria como realizar o trajeto sem o transporte especial até a galeria com seu filho João Pedro (que é cadeirante). Dentro dessas desistências, um caso marcante foi a renúncia de uma das mães devido à negativa de seu companheiro à participação dela na atividade, relembrando toda a presença ativa e nem sempre silenciosa das estruturas de poder atreladas ao gênero, dentro do esquema social (WAJCMAN, 2000).

• O 1º encontro - “Estamos juntas para aprender”

Neste primeiro encontro, Rose, Márcia, Sandra e o marido de Fátima, que excepcionalmente compareceu no lugar dela neste dia, estiveram presentes ao primeiro encontro. Lá foi passada uma lista de presença, como em todos os dias de atividades (Anexo 4), e as mães e a equipe do laboratório se apresentaram. Foi entregue também uma pequena caderneta de anotações às mães, contendo

126 Mesmo com a óbvia compreensão sobre as restrições operativas do sistema especial de transporte, o qual prioriza as demandas que urgem, uma questão de cunho sempre me aparecia quanto este ponto era tocado, que era esta: a noção de utilidade que temos em nossa sociedade. Por que o lazer, a cultura e o aprendizado não poderiam ser feitos úteis à natureza humana nesses processos de hierarquização de utilitarismos? Assim, ao final, esse indisponibilizar do sistema de transporte especial para outros fins alija parte dessas pessoas de quaisquer tipos de atividades sócio-culturais que ocorram fora dos finais de semana. E foi o que ocorreu neste caso, apesar de todos os esforços dos coordenadores da rede para a obtenção de cooperação.

o programa inicial dos encontros e folhas para anotações (Anexo 5). Os técnicos locais Gustavo e Taís deram suporte às atividades, que em sua primeira parte se consistiu na apresentação de Amélia (Figura 50). Os projetos, objetos e ideias desenvolvidas por Amélia nos ambientes do *Fab Lab* foram mostrados em projeções, gerando curiosidade e trocas entre as mães e a palestrante em meio à apresentação.



Figura 50. Amélia em sua apresentação. Fonte: Autora.

Durante a fala de Amélia, que trouxe suas motivações e potencialidades do usuário mediante o uso das ferramentas do laboratório, as mães foram se sentindo mais à vontade para expor as ideias iniciais que vinham surgindo, ou mesmo pensamentos que já chegaram com elas até aquele espaço. Sandra, que se destacava como uma das mães mais comunicativas do grupo, relatou que a área de educação seria sua prioridade. Vinícius, seu filho, encontra muita dificuldade para tarefas simples em meio escolar que dependem de sua comunicação quando ela não está com ele para tentar ajudar no processo de trocas:

“Querira tipo fazer um mosaico de letras, com todas as letras do alfabeto, num quadro... Pra ele montar e indicar o que ele quer, sabe? Porque às vezes nem o professor entende... Fica assim, ‘mas o que ele quer? O que ele quer?’ - Ele fala

mas várias vezes ninguém entende e não tem nada pra ajudar nisso” (relato de Sandra).

Após este momento de trocas ativas, relatos e complementações entre as ideias dos presentes e de Amélia, atividade se encaminhou para sua parte final com um *tour* pelo laboratório. Nesta porção mais técnica da atividade, ali foram mostrados os equipamentos pelos técnicos, comentando sobre suas possibilidades e demais cursos oferecidos pela rede. Impressoras 3D, roteadores, cortadoras de vinil, formas de moldagens, serras e afins foram mostrados. Foi uma etapa elucidativa para as mães, pois durante os relatos de Amélia, com frequência eram citados nomes de máquinas e estruturas dentro do laboratório que não eram familiares ao grupo, e ali foi possível visualizá-los (Figura 51). E essa parte despertou grande atenção das mães por outro lado também, do interesse na inscrição na variedade de oficinas ofertadas pelos espaços.



Figura 51. Desvendando os espaços do laboratório. Fonte: Autora.

Os técnicos ainda mostraram uma das impressoras em funcionamento, além da fresadora a *laser* que também estava em uso no momento do *tour*. Esta parte expositiva gerou curiosidade entre as mães (e o pai), que fizeram perguntas a respeito das ideias as quais já estavam nascendo ali naqueles caminhos, e de outros projetos observados no espaço. Ao final, Amélia e os técnicos enfatizaram

uma vez mais sobre as reais possibilidades de realização dos projetos pessoais, o que causou entusiasmo em parte do grupo.

Nesse primeiro encontro foi elucidado que talvez o momento final reservado para o *feedback* coletivo das atividades não fosse encontrar espaço nos encontros devido às restrições de tempo das participantes. Dessa forma, encaminhamos que as impressões e informações poderiam ser discutidas através do grupo montado no aplicativo *Whatsapp*.

• O 2º encontro - “Encaro qualquer desafio”

O segundo encontro ocorreu ainda no mês de novembro de 2018, uma semana após este primeiro, e teve o mesmo quórum. Dessa vez Fátima conseguiu comparecer, e Rose, Márcia e Sandra estiveram presentes também. Aqui, conforme proposto pelos técnicos da rede, o foco foi a colocar as mãos já no *software* de desenho tridimensional, que inicialmente seria o *Tinkercad*. Nesse dia a rede de laboratórios estava com um problema de conexão à internet, o que impossibilitou o início do aprendizado no grupo com tal *software*, que é rodado *online*. Foi utilizado então o *Freecad*, outro programa CAD gratuito, porém considerado de *interface* um pouco mais complexa que o primeiro citado. Para algumas mulheres, esse primeiro passo rumo à fabricação digital já foi uma grande novidade: Márcia comentou que não mexe no computador normalmente, que na verdade utilizou um teclado informático por poucas vezes na vida, sendo estranho o ambiente virtual para ela. Em geral, todas as mães consideraram um tanto quanto alto o grau de dificuldade nessa imersão tridimensional.

Foi escolhido um objeto em comum para ser modelado por todas as participantes do encontro – no caso, um cubo perfurado. Gustavo mediou essa atividade com o auxílio da outra técnica, Tais. Apesar das dificuldades sinalizadas pelas mães, a atividade terminou com a completa realização dos desenhos por parte de todas as participantes (Figura 52). As peças foram colocadas para impressão, processo que despertou curiosidade. As mães observaram com atenção e fotografaram a máquina em ação.



Figura 52. Sandra conversando e desenhando o cubo. Fonte: Autora.

Não foi possível terminar a impressão a tempo para que as participantes pudessem levar as peças. Os objetos foram recolhidos pela pesquisadora em um outro momento de ida ao *Fab Lab* (uma semana depois), e levados às mães aproximadamente 10 dias depois da oficina (em um encontro da instituição A). Lembra-se ainda que os encontros estavam programados para durarem no máximo quatro horas, porém devido às demandas de cuidado e distância da moradia das mães com relação ao laboratório, porém o tempo médio dessas duas primeiras sessões foi de duas horas e meia.

Vale colocar aqui que nesse momento de contato da pesquisadora com o grupo mais completo no local das atividades da instituição foram trocadas múltiplas impressões sobre a condução das oficinas até então. O grupo, que inicialmente estava formado por sete mães, tendo quatro delas com participação efetiva, teve mais duas mulheres sinalizando interesse em se juntar às oficinas. As mulheres demonstraram vontade de se unir ao projeto, mesmo com algumas falas das mães que haviam participado anteriormente do tipo: “eu achei bastante difícil” e “é muito tecnológico”, e outras verbalizações do gênero - falas estas bastante pertinentes devido à complexidade tratada.

Ao lado desse cenário, frases ligadas à persistência e superação também eram constantes: “eu já enfrentei muita coisa nessa vida, e aprendi tudo que for

possível”; “encaro qualquer desafio, eu sou mãe e isto será interessante e útil para mim e pro meu filho”. O papel de mãe-cuidadora certamente era evocado por muitos momentos nesse perímetro, com toda a potência e capacidade de resolução que reside nesse local. O que foi imensamente frisado nesse momento, uma vez mais, foi a questão do transporte. Apesar do demonstrado desejo de participação, a questão do transporte persistia como um fator inibidor da integração nas atividades para boa parte das mães presentes e interessadas nas ações. Nesse encontro com as mães foi conversado novamente sobre as melhores datas para a posterior continuidade das oficinas (no mês de janeiro de 2019), dado o encerramento das atividades da instituição e início do período de férias escolares.

• O 3º encontro - “A gente aprende perguntando”

Após definição com as mães, as datas desses próximos encontros foram repassadas à coordenação da rede *Fab Lab* Livre SP, consolidando assim a agenda das atividades do início do ano. Salienta-se que essa continuidade das atividades envolveu uma série de longos diálogos e reuniões com os responsáveis pela rede para que melhor acontecesse. Foram firmadas as datas apenas para o mês de janeiro inicialmente, e novamente fora feito o pedido para que a coordenação da rede tentasse viabilizar o transporte especial. Assim, houve o início das conversações com a Secretaria Municipal da Pessoa com Deficiência, visando a obtenção do transporte *Atende +* para as atividades. Essa Secretaria retornou negativamente sobre a obtenção do transporte, mas outras possibilidades foram levantadas, como a respeito de deslocar um ônibus para um ponto de encontro em comum das mães. No entanto, essa alternativa não seria funcional para parte do grupo, que realmente não reúne as condições necessárias para locomoção com seus filhos para encontrar um ponto em comum a todo o coletivo. Um exemplo dessa situação é Rose, que necessita caminhar por uma ladeira para chegar ao metrô, e não tem condições de fazer este caminho empurrando a cadeira de rodas de Rafael, seu filho.

Assim, ainda que com todos os percalços, este encontro ocorreu na terceira semana de janeiro de 2019. Mediante o comunicado da falta de transporte, boa parte das mães sinalizaram a impossibilidade de presença no dia marcado. Atrelados à questão do transporte, foram reportados outros fatores cotidianos impeditivos ligados à participação das mães e filhos, como mudança de data de consulta médica de uma das crianças, pequenas ocorrências de saúde (gripe) e impossibilidade de achar alguém para cuidar de seus filhos naquela tarde. Ainda, além do mau tempo que fazia no dia.

Mesmo com essa previsão de participação nula das mães, encaminhei-me

ao laboratório para tentar alinhar com a coordenação do espaço novas formas de ação visando a participação das mães nas próximas atividades. Devido à certa falta de comunicação entre a equipe do laboratório, o estagiário da *Fab Lab* da Galeria Olido não sabia sobre a realização da atividade no momento em que a pesquisadora chegou no local. Foi contatado o coordenador sênior da rede (que não se encontrava no local no momento), e através de troca de mensagens foi confirmada a realização da atividade em modo exclusivo, no caso de presença de alguma mãe no local.

Pontual, Rose foi a única mãe a comparecer neste 3º encontro, apesar de anteriormente ter sinalizado a impossibilidade de estar presente. Comentou que acabou conseguindo deixar o filho com o marido, que não estava trabalhando naquele dia, mas teria que voltar em duas horas para sondar¹²⁷ seu filho: “toda mãe de criança especial tem um pouco de enfermeira também”, comentou Rose. A mãe comentou nessa ocasião que fez cursos de técnicas de enfermagem na Associação de Assistência à Criança Deficiente (AACD) para melhor realizar os cuidados em Rafael, sendo ela a única responsável por algumas tarefas cotidianas específicas com seu filho. Assim, conforme o relatado, perante a possibilidade de não haver público para a oficina neste 3º encontro, houve a orientação da coordenação do laboratório para o direcionamento de uma atenção especial às mulheres que por ventura comparecessem na oficina. Dessa forma, ao mesmo tempo outra atividade ocorreria em concomitância com a oficina das mães (uma oficina de construção de bijuterias com outro público). Com a presença de Rose, o técnico Gustavo organizou uma mesa com um monitor de tela grande, para que a mãe melhor acompanhasse a oficina, de continuidade ao aprendizado no *software* de modelagem (Figura 53).

127 A sondagem vesical é uma técnica de drenagem da urina através da uretra.

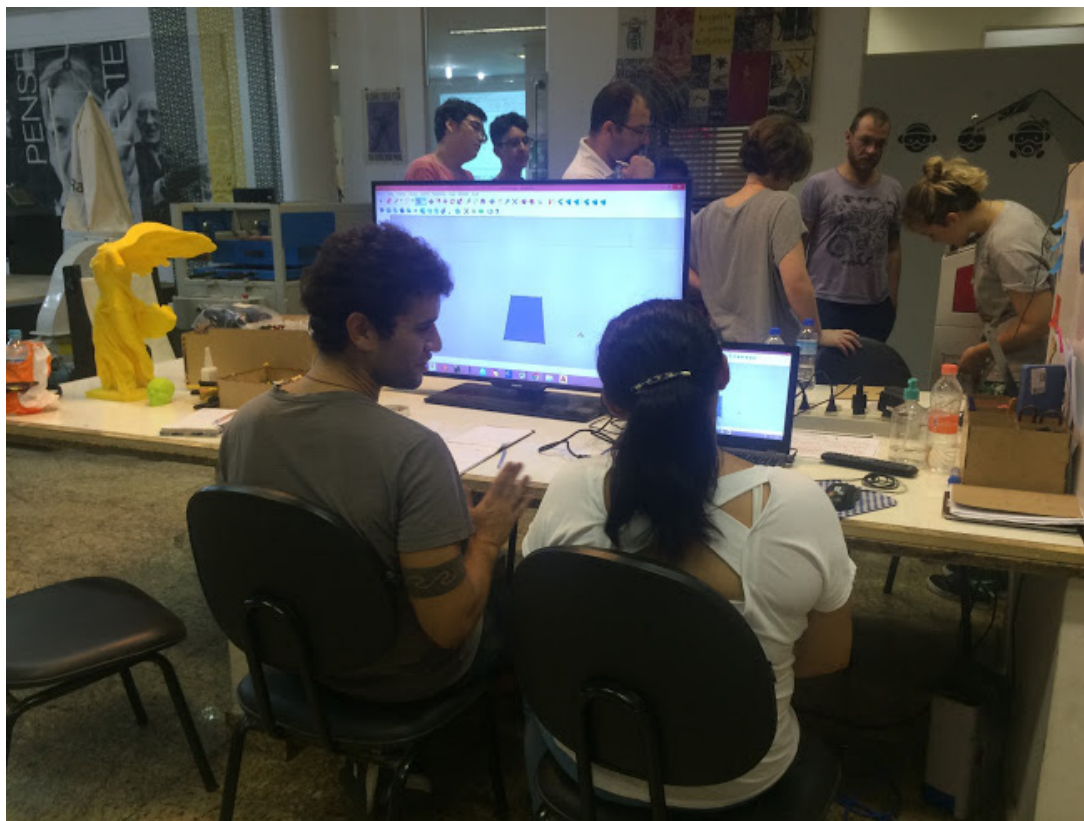


Figura 53. Rose e Gustavo durante a oficina. Fonte: Autora.

“A gente aprende perguntando”, Rose comentou enquanto questionava atentamente sobre os botões e ações do programa que era apresentado pelo técnico. Este formato de atividade ocorreu de maneira organizada e esclarecida à participante, segundo comentário de Rose ao final da oficina. Isto porque, de maneira exclusiva, foi possível expor melhor o conteúdo do *software*, que desta vez foi o *Google Sketchup Make*, que se trata de uma versão gratuita deste programa. Com uma plataforma menos complexa que o *Freecad*, Rose manejou os comandos mais facilmente, e desenhou formatos básicos durante a oficina. Seu balanço foi de que realmente esse programa “facilita um pouco mais as coisas na hora de desenhar”.

Foi conversado sobre seu projeto pessoal, focado no desenvolvimento de um suporte de *tablet* para a cadeira de rodas de seu filho. Algo que estabilizasse o *tablet* à cadeira de forma segura, pois Rafael passa bastante tempo com o aparelho. Essa tecnologia é utilizada por ele principalmente nos momentos em que viaja de carro (o veículo da família de Rose é adaptado para que Rafael viaje nele sentado em sua cadeira de rodas). Assim, foi baixado um modelo de suporte de *tablet* no banco de projetos *Thingiverse* para que Rose pudesse materializar suas formas e iniciar os rascunhos das ideias de projeto, bem como estipular seus pré-requisitos.

• O 4º encontro - “Adaptação é o nosso nome”

Apartir da experiência do mês de janeiro, dialogamos sobre as possibilidades reais dos encontros ocorrerem durante o período de férias escolares das crianças. Chegando em um consenso de que a volta às aulas facilitaria a viabilização dos encontros, decidimos retomar as atividades a partir de março, quando também retornariam as práticas da ONG. Dessa forma, alinhando as proposições com a agenda da rede, foi possível marcar uma próxima atividade em abril. Em conversa com Patrícia, perguntei sobre a possibilidade de levarmos uma oficina às mães. A proposta foi vista como interessante, e nesta linha foi feita a ponte entre a coordenação da ONG e a rede pública, com a qual já havia conversado a respeito da possibilidade dessas ações externas em reuniões de realinhamento das ações. Essa atividade foi pensada também como uma prática de acesso ao conhecimento da rede e das práticas dos laboratórios, dado que para algumas mães do grupo essa seria a oportunidade de conhecer a Rede *Fab Lab* Livre SP sem se deslocar até as unidades, tendo em vista a falta de transporte especial para comparecimento no espaço.

Assim, o 4º encontro ocorreu sob a forma de uma oficina mediada por Tais, e um dos coordenadores, Ricardo, ambos da Rede *Fab Lab* Livre SP. Tal ação aconteceu em um dos espaços das atividades das mães, no Centro Unificado Educacional (CEU) Formosa, zona leste da cidade de São Paulo, e contou com a presença de treze mães. A oficina dada foi de *machetaria* voltada à produção de bijuterias, tema que já havia sido citado como interessante ao grupo. Como seria impossível transportar as máquinas ao local, as peças levadas foram previamente dimensionadas pela cortadora à *laser*, e todo o processo foi exposto às mães. Ao início, as mulheres que já vinham integrando os encontros trouxeram relatos sobre suas experiências, convidando as demais à participação. Houve empolgação com as verbalizações e perguntas sobre quando poderiam ingressar nas atividades no laboratório, o que deixou de forma geral todos do grupo animados, entre pesquisadora, técnicos e grupo de mães. Amélia foi citada nessas conversas, como um exemplo inspirador ao grupo.

A sala na qual realizamos a oficina não dispunha de ampla circulação de ar, o que causou certo incômodo em algumas das pessoas presentes devido ao cheiro das soluções de cola. Algumas mães saíram da sala, e outras se solidarizaram e se disponibilizaram para terminar suas peças. As composições também contaram com colaborações entre as participantes, que conversavam entre si sobre as melhores propostas estéticas das peças (Figura 54).



Figura 54. Participantes durante a atividade. Fonte: Autora.

No meio das práticas, uma das mães presentes pediu auxílio para a realização de um projeto voltado ao seu filho. Queria saber sobre a viabilidade de se desenvolver uma colher, ou um dispositivo que se acoplasse à colher, o qual chamasse a atenção de seu filho para se alimentar continuamente, evitando seu esquecimento sobre a comida no prato após a primeira colherada. Conversamos sobre as possibilidades projetuais a respeito da ideia, e por fim a convidei para integrar as atividades nos laboratórios. Novamente, a questão da falta do transporte se sinalizou como um entrave à presença da mãe nessa atividade.

Ao final de duas horas aproximadamente, cada uma das mães saiu com sua peça nas mãos (ou no pescoço), o que é bastante simbólico dentro de um processo de produção – o também ver com as mãos o resultado de seu empenho. Houve animação e empolgação com a atividade por parte do grupo (Figura 55), e três mães passaram seus contatos para serem informadas sobre as próximas atividades em laboratórios. A equipe do *Fab Lab* também sinalizou positivamente sobre o impacto desta atividade para a rede, comentando que nunca haviam realizado uma atividade externa e de imersão tal qual esta, relatando sobre o alto potencial de sensibilização deste tipo de ação.



Figura 55. Xis para a foto: o grupo reunido após a atividade. Fonte: Autora.

Há uma frase fundamental de se trazer como um conteúdo emergido desta atividade. No dia da oficina, ao chegarmos no espaço acontecia uma reunião entre Patrícia e as mães, buscando um consenso sobre certa situação conflituosa. Uma fala de Patrícia reverberou bastante nesse momento e se transformou em uma característica que mais se evidenciaria sobre o processo todo de pesquisa. Patrícia dizia que adaptação era o nome de todas as pessoas ali presentes, daquele grupo de mães, e inclusive ela própria. E todas as mães concordavam com força a respeito disso. Adaptar e se modificar para seguir em frente. E assim este mote se tornou uma palavra-chave também sobre o processo todo em que ali se vivia.

• O 5º encontro – Um espaço de trocas e estudos

Como parte desse plano de reelaboração das atividades, o roteiro das ações passou a incluir novas fases, como uma etapa projetual na qual pudessem ser elaborados protótipos de baixa fidelidade – ou pequenos pré-projetos, como era preferido chamar. Através de pontes de diálogo previamente estruturadas, foi proposta tal forma de construção dos projetos pessoais, estimulando a conexão entre este mundo dos projetos dessa tipologia e os saberes das mães. O trabalho de produção de seus primeiros projetos de estudo seria feito com uma série de materiais recicláveis e escolares.

Nesta atividade ocorrida no laboratório da Galeria Olido (assim como

as anteriores), Ana Lúcia conseguiu se juntar ao grupo. Em tal momento, com exceção de Sandra, as demais mães estavam em situação de impossibilidade de participação das atividades, e me comunicavam isso com certo pesar. Márcia estava grávida e já se aproximava dos meses avançados da gestação, e as outras mães permaneciam com a questão do transporte como um fator limitante, além de outros fatos pessoais. No entanto, esse minguar do grupo não fez com que houvesse desânimo por parte das participantes desta atividade. Ana e Sandra estavam empolgadas e sempre atentas aos processos.

Esse encontro ocorrido em maio apresentou as bases da ideia da construção de modelos de estudo e testes, que conhecemos como protótipos. Naquele dia essa seria a ideia explorada, após o refinamento da proposta com base em conversas transversais entre as mães e a equipe técnica que nos acompanhava no laboratório. Uma apresentação breve foi feita no telão pela pesquisadora, com a intenção de se mostrarem os pilares dessa ideia de exploração dos conceitos do produto a ser produzido em outros materiais, demonstrando a importância desse primeiro estudo. As mães pontuavam suas ideias e traziam colaborações durante todo o processo, da apresentação à mão na massa. Sandra elaborava um repertório próprio de soluções que despertava a curiosidade dos técnicos locais. Suas ideias para a placa de comunicação de Vinícius já vinham bastante formalizadas, e nesse processo de exploração trocávamos muitas informações a respeito da importância das experimentações a serem feitas e das saídas encontradas. Ana trazia duas ideias de produtos, mas neste momento houve a opção por se trabalhar no adaptador de utensílios.

Para além das trocas sobre o processo de desenvolvimento de seus projetos, as mães traziam para a enorme mesa do laboratório suas vivências da semana também. As felicidades e as dores eram assuntos presentes. A acessibilidade eram uma pauta constante, obviamente trazendo a latência deste tema como algo inerente às suas rotinas. Nesse dia, as mães comentaram intensamente sobre o medo da perda, e como a chegada dos 18 anos de idade trazia um aspecto legal frágil aos seus filhos (como a perda do acesso à escola) e uma certa sensação de desamparo. Situações de fragilidade vividas eram trazidas à tona, e o apoio mútuo entre as mães eram notável. Sandra também comentou sobre a ida em um grande evento cultural com mais uma das mães da ONG na semana que havia passado, e como isto havia sido bom e divertido. E então o assunto se voltou à oportunidade de estudar. Como que estar ali no *Fab Lab* trazia essa impressão, de “estar fazendo algo da vida”, conforme relatou Sandra. E Ana reforçou este aspecto do espaço servir como um ambiente de volta a algo deixado para trás, de regresso aos estudos.

Entre todas essas trocas, os projetos foram tomando forma (Figuras 56 e

57). Ao final deste dia as primeiras ideias dos protótipos de baixa fidelidade, feitos majoritariamente em EVA, tecido e papelão, estavam ali na mesa, prontas. Foi relatado o ganho de poder visualizar como seria este produto final, e assim esse “mergulho no desconhecido” se tornava um tanto mais claro. Conversávamos sempre um pouco sobre as atividades antes de irmos embora, vislumbrando alinhar nosso próximo encontro, compartilhar ideias e compreender quaisquer processos que tivessem ficado nebulosos pelo caminho.



Figura 56. As mães trabalhando. Fonte: Autora.



Figura 57. Os primeiros projetos saindo. Fonte: Autora.

• O 6º encontro – Conectar e protagonizar

Este encontro ocorreu em junho, e devido a questões pessoais que atravessavam o caminho da pesquisadora, estas atividades foram conduzidas somente pela equipe do *Fab Lab*. Dessa forma, as ações foram alinhadas previamente a atividade com a equipe técnica do laboratório da Galeria Olido e com as mães. Desse momento para frente, somente Ana e Sandra puderam participar com frequência dos encontros. Nessa prática a técnica Tais coordenou as atividades, voltadas ao aprendizado no *software GIMP* (Figura 58), um programa mais simplificado voltado ao desenho 2D. Ao colher as impressões sobre a prática com as mães e com Tais, a técnica relatou que as mães estavam mais tranquilas com relação ao ambiente virtual e que as atividades correram bem. Isto também foi reportado nas falas de Sandra e Ana posteriormente.

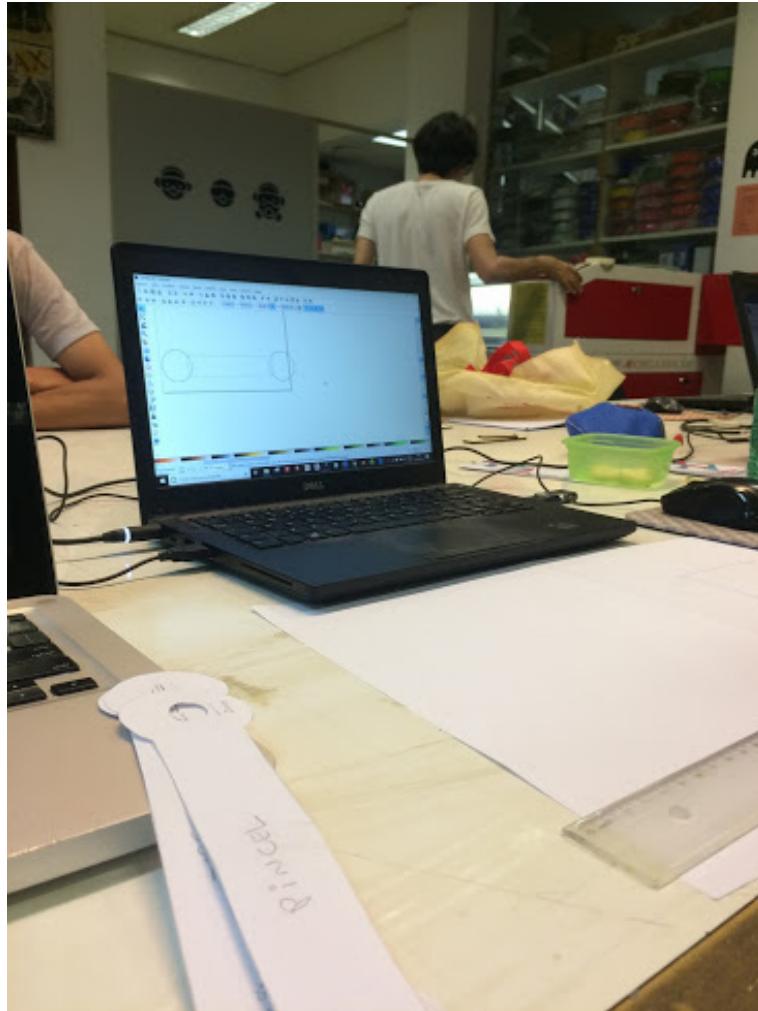


Figura 58. Aprendendo no *GIMP*. Fonte: Taís Goularte.

Neste momento as trocas nos laboratórios já estavam completamente voltadas ao projeto pessoal das mães. Em reunião com técnicos da rede, ficou bastante clara essa necessidade de se conectar com as demandas trazidas já em uma primeira instância, mesmo que isso fugisse um pouco da metodologia inicial aplicada nos cursos na rede. Aqui também entramos no terreno que discutia o protagonismo das mães em seus processos. Ele não precisaria estar vinculado por completo ao fazer técnico – isto poderia ser impossível devido ao curto espaço de tempo para apropriação da linguagem. Assim, seus protagonismos poderiam não estar ligados ao tecnicismo, mas sim à projeção de suas ideias e diversos saberes que despontavam de uma forma ou outra nos laboratórios, sempre em diálogo com a jornada pessoal empreendida.

• Os 7º e 8º encontros – Mais projetos em mãos

Em junho houve duas atividades previstas, sendo que na primeira delas em um momento muito próximo ao acontecimento da oficina as mães comunicaram que não poderiam comparecer (por questões pessoais). Destarte, pesquisadora

e técnica se engajaram em materializar protótipos a partir das ideias discutidas com as mães nos últimos encontros. Através da cortadora à *laser* e de retalhos de material acrílico, foram feitos protótipos da placa de comunicação de Sandra, em uma escala aproximada de 1:6 (centímetros), bem como foi cortado um dos moldes em MDF dos adaptadores de Ana (Figura 59). Os desenhos levados às máquinas foram feitos pelas mães em encontros anteriores.

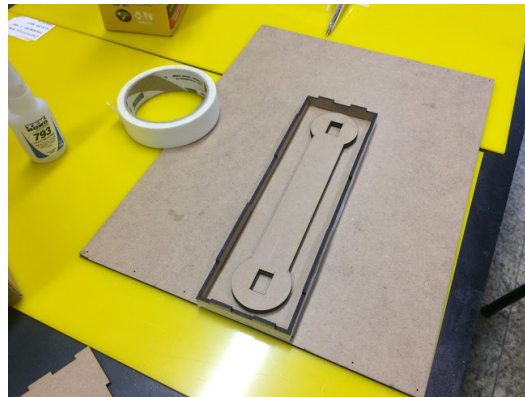
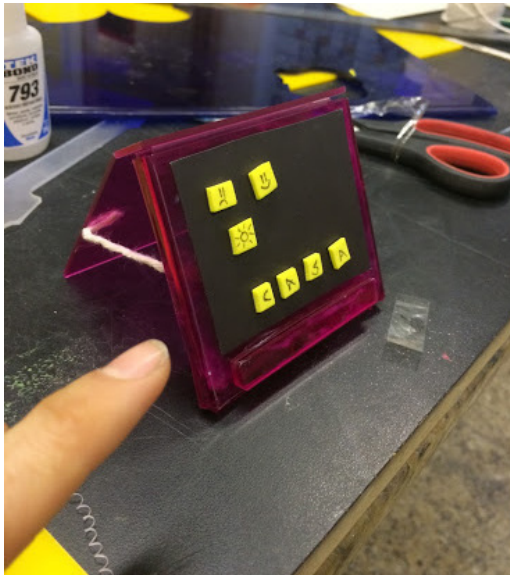


Figura 59. Projetos materializados. A mini-placa de comunicação (à esquerda) e o primeiro molde em MDF (à direita). Fonte: Autora.

Neste momento foram visualizados fatores que funcionariam e que não funcionariam nos projetos, a exemplo dos mecanismos de dobradiça aplicados na placa de comunicação. Foi conversado brevemente através do grupo de *Whatsapp* sobre esses resultados, e assim se combinou um novo encontro dentro do contexto das próximas atividades da ONG. Esse próximo encontro foi realizado em meio às atividades das mães no Colégio Bandeirantes, no qual foi possível levar estes protótipos para que as mães visualizassem os projetos. Mesmo com toda a intensidade presente nestas manhãs de sábado das mães e crianças, foi possível trocar impressões sobre as realizações neste momento, e logo marcamos outra data de ida ao laboratório. Neste dia também houve trocas com outras mães que traziam ideias para as oficinas, e Fátima novamente reforçou o interesse em retomar a participação nas atividades, pensando em seu projeto para Mirela. Comentou que somente não poderia naquele momento, mas que estaria presente em um próximo ciclo. Isto também foi sinalizado por outra mãe, que trouxe a ideia de uma palmilha ortopédica para seu filho – um projeto assistivo que a pesquisadora nunca visto feito a partir da fabricação digital até aquele momento (mas que iria tomar contato com produtos nessa linha no espaço do *Fab Lab* Sintra, em Portugal).

• Os 9º e 10º encontros – Testar e testar e testar

Nesses encontros do mês de julho trabalhou-se com a ideia de testar materiais. Ana montou seus novos moldes com base de MDF a partir dos desenhos vetorizados que foram cortados pela *laser*. A partir dos projetos anteriores, foram feitos pequenos ajustes que melhoraram o projeto. Luís, seu filho, esteve presente em um destes encontros de julho, e se divertiu com os computadores do laboratório – e pôs a mão na massa com a equipe também (Figura 60). Aqui foram construídos novos modelos com silicone, e nessa trilha Luís pode trabalhar ativamente em seu projeto. Colaborou com a produção das peças, misturando o silicone e o catalisador, enformando, opinando e afins. Um erro nos catalisadores fez com que uma das peças não endurecesse, e assim foi salientada a importância da precisão naqueles processos.



Figura 60. Luís, Ana e Taís trabalhando. Fonte: Autora.

Novas peças foram desenhadas, Sandra também redesenhou as partes de seu produto, após estudar o protótipo cortado à *laser*. Trouxe inúmeras ideias de fixação e suporte à peça. Procuramos conversar sobre alternativas principalmente sobre o projeto de Ana, que ficaria em contato direto com a pele, com a intenção de se minimizar o contato. Materiais extras como tecidos, espumas de contato e borrachas foram elencados como possibilidades. Nestes encontros também

casualmente me encontrei com um técnico de outro espaço que estava ali na Galeria Olido no momento, o qual também se ofereceu para colaborar com ideias nos projetos, uma vez que já tinha se envolvido em projetos de natureza assistiva na rede.

Ana e Luís testaram algumas peças no laboratório (Figura 61), e notamos a necessidade de maior dureza no adaptador, apesar de se validar um conforto do material. Nessa linha, um dos coordenadores agregou alternativas para resolver a questão da demasiada flexibilidade da peça, sugerindo a composição de silicone com maisena (produto alimentício). Para o próximo encontro testaríamos esta possibilidade, mas desde já Ana levou as peças para testar nas situações reais de uso com seu filho. Pesquisas sobre a toxicidade das substâncias também foram proposições postas nessas atividades, a serem discutidas como um ponto crítico. Sandra combinou de cortar suas peças nos próximos encontros, e relatou estar empolgada para testar seu produto com Vini.



Figura 61. Testes e mais testes. Fonte: Autora.

• Os 11º e 12º encontros – “Sempre é tempo!”

Todos os próximos encontros seriam no laboratório da Penha, após a

mudança da técnica Taís para este local. Antes de decidirmos pela mudança, foi conversado com as mães sobre a viabilidade de acesso ao local, e desse forma sinalizou-se que seria uma boa alternativa. Estes encontros de agosto entrariam na perspectiva de trabalho intenso com as máquinas de fabricação, visando já a produção dos modelos final dos produtos.

Taís demonstrou o funcionamento da máquina de corte a laser, a qual estava sendo utilizada para a produção das peças de Ana neste momento. As mães programaram o equipamento para o corte de suas peças (Figura 62), e Ana voltou a montar suas formas. Sandra teve mais uma etapa de desenho, desta vez dos imãs que seriam utilizados na placa de comunicação. Apesar do laboratório estar cheio na ocasião (dia de agenda livre), foi possível operar as máquinas com calma e detalhamento. A colaboração entre as mães foi bastante intensa, principalmente no quesito de construção física das partes de seus projetos. Conversavam bastante sobre suas rotinas entre os trabalhos. Sandra comentou sobre a inscrição em um vestibular, para o curso de *webdesign*. “Estou cansada de não fazer nada e sempre é tempo”, relatou Sandra, relacionando que estar fazendo estas atividades no laboratório estava ajudando a “movimentar a cabeça e fazer coisas novas”. Ela disse que havia perdido a data de inscrição do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) deste ano, mas seguia motivada para trilhar este caminho.



Figura 62. As mães e a máquina de corte à *laser*. Fonte: Autora.

Em um segundo encontro do mês, somente Sandra esteve presente. Nele cortou-se peças em acrílico (Figura 63) para a construção de sua placa. A mãe novamente operou a máquina e demonstrou grande interesse neste aprendizado. Essa tarde foi preenchida por testagens de dobras através de processos térmicos, que em certo momento causaram a ruptura do material. Sandra estava sempre otimista, e não se abalava com os processos que não saíam conforme o previsto. Assim, observou-se que esse ciclo de testes com acertos e falhas foi bem acolhido pelas mães, que já não se desencorajavam com os percalços: “teste é teste!”, dizia Sandra. Ao final houve a ideia de utilizar tecido e velcro, que seriam trazidos por Sandra em outro encontro.



Figura 63. Dobrando o acrílico. Fonte: Autora.

• Os 13º, 14º e 15º encontros – Montagens

Nesses encontros de agosto, percebeu-se bastante que as mães no projeto se empolgavam com o processo de cooperação e troca. Essa fase das atividades trouxe uma vitalidade às mulheres, superada a etapa mais complexa de virtualização das ideias. Inclusive muito se falava sobre resgatar os projetos das mães que não podiam estar presentes ali com elas, como de Fátima, Rose e

Márcia, para que elas pudessem pensar em como soluções de materialização. Em agosto, testamos soluções com a composição de silicone e maisena, e Ana trouxe suas impressões: “apesar de quebradiço, funciona de alguma forma”. A conclusão conjunta foi de que necessitaríamos mudar as proporções para conseguirmos uma elasticidade mais satisfatória.

Como mais uma vez foi necessário aguardar o tempo de cura para o silicone, e então as duas mães se focaram no projeto de Sandra, que havia sido cortado na *laser* em MDF por ela (após os testes com o acrílico). Assim, a partir do uso do *software online Makercase*¹²⁸, foi encontrada a configuração da placa de comunicação. Os assuntos sobre a ONG eram constantes, e neste dia estavam mais presentes ainda – havia sido um final de semana agitado. Entre falas, testes e mãos, as mães montaram a placa (Figura 64), e Sandra projetou seus arremates com os tecidos e velcros. As imagens de referência para os imãs haviam sido anteriormente enviadas a mim, e então neste dia eu levei estas figuras impressas para serem coladas (não há impressoras comuns nos espaços) (Figura 65). A caixa foi finalizada e levada para casa, para ser testada com Vini em um primeiro momento. Sandra, de natureza extremamente comunicativa, estava sempre construindo ideias sobre tudo – e neste dia propôs reutilizar os refugos dos projetos. Como no momento estávamos sem ideias para eles, a mãe levou para casa todos os retalhos de tecido e acrílico, dizendo que tinha em mente “futuros projetos”.



128 Trata-se de um *software* rodado *online* que faz caixas em formatos pré-moldados. É uma interface de uso bastante intuitivo, e Sandra comandou com facilidade esta operação voltada a seu projeto. Concordamos que o encaixe do tipo “dedo” facilitaria a junção das partes, logo este *preset* foi utilizado no *site*.

Figura 64. Enfim, a placa de comunicação. Fonte: Autora.



Figura 65. Os imãs sendo colados. Fonte: Autora.

Em outro encontro, apenas Ana esteve presente, pois Sandra fora buscar medicamentos para seu filho. Nesse dia descobriu-se ao certo a questão da proporção incorreta do silicone com relação ao catalisador, que frequentemente causava resultados insatisfatórios. Tal situação gerou certo desapontamento (por errarmos uma vez mais), mas também alívio sobre a compreensão do processo. Novamente foram limpadadas as formas e assim se reiniciou o processo, enquanto as envolvidas (Ana, Taís e pesquisadora) trocavam impressões sobre as nossas semanas. Ana também deu início ao corte de novas formas, uma vez que não tínhamos certeza de que a limpeza deixaria em boas condições as antigas (Figura 66). A pesquisadora finalizou este processo dos cortes com a técnica Taís, pois Ana teve que ir embora um pouco mais cedo. Ana levou massas de moldagem (massa escolar e plastilina) para captar o molde das mãos de Luís, pensando no adaptador de apontador (ideia a qual fora entendida que não funcionaria com o adaptador de silicone).

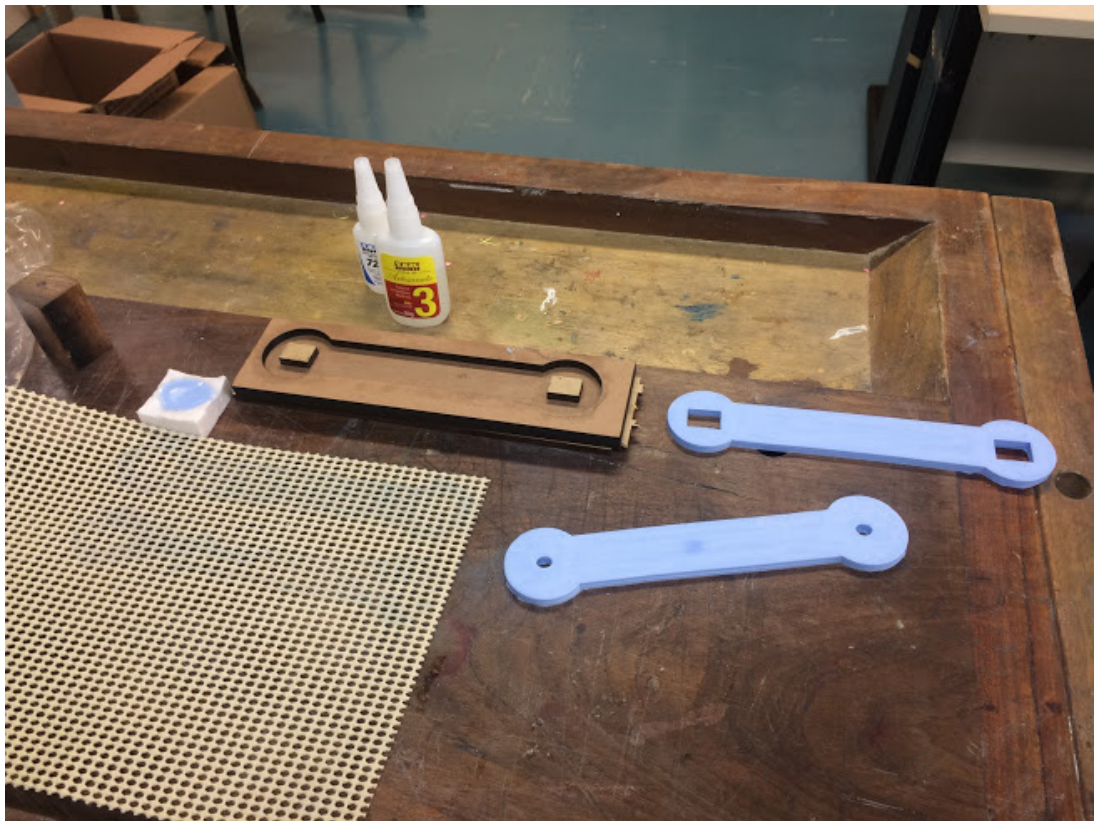


Figura 66. Depois de alguns erros de formulação, temos os adaptadores. Fonte: Autora.

O último encontro de agosto seria para debate das primeiras impressões do uso do produto de Sandra, bem como para a recolha dos adaptadores de Ana, que ficaram no laboratório desde o último encontro. Ambas as mães não puderam estar presentes nesta situação. Dessa forma, a pesquisadora se encontrou com Taís no espaço da Penha para finalizar a peça conforme o combinado com Ana, e levar para entregar à mãe em breve.

• 16º encontro – Recomeçar

Este encontro significou muito devido a variados aspectos. Em primeiro lugar, foi recebida a triste notícia do repentino falecimento de Sandra. Havia poucos dias Sandra tinha me enviado algumas fotos de Vini manuseando sua placa de comunicação (Figura 67), e junto a um áudio, falava que ele estava gostando da ideia. Monique, sua filha e irmã de Vinícius, disse que teria vontade de seguir com o projeto, mas acabamos nos desencontrando nesse período complexo para sua família. E assim ficamos com todas as lembranças da alegria e criatividade contagiantes de Sandra nas atividades.

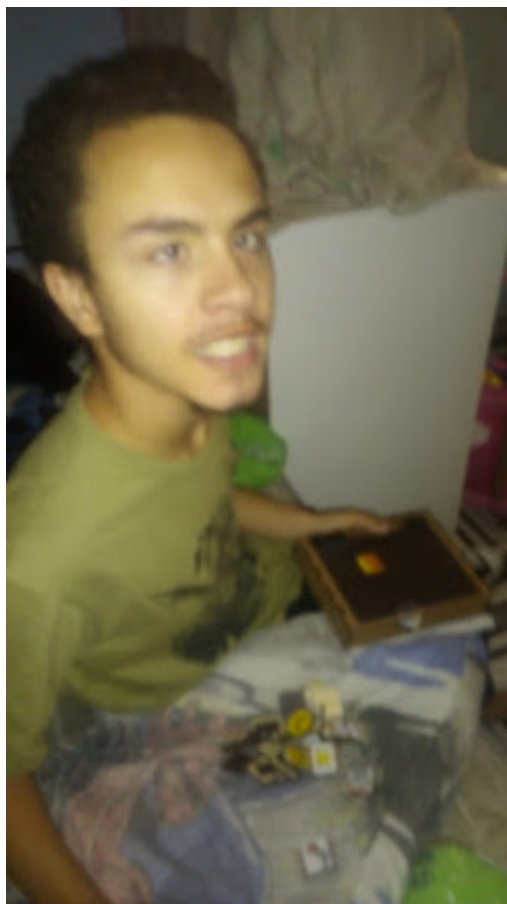


Figura 67. Vini e a placa. Fonte: Sandra Regina (acervo pessoal).

Prosseguiu-se como foi possível, e Ana pegou seus adaptadores para levar a Luís. Também levou os moldes de plastilina e massa escolar para o laboratório. Escaneamos com o *scanner* 3D e imprimimos (Figura 68). Esses processos foram permeados por inúmeros problemas técnicos, e não foi possível terminar este processo naquela tarde (Figura 69). Uma das trabalhadoras do laboratório que sempre ofereceu apoio às atividades, Lina Borges, fazendo um imenso favor de imprimir o objeto em seu equipamento pessoal em outro momento. Então, a pesquisadora coletou com ela a peça impressa com Lina alguns dias depois em sua residência.



Figura 68. O escaneamento 3D do adaptador. Fonte: Autora.



Figura 69. Uma das tentativas de impressão: desalinhamento e quebra da peça. Fonte: Autora.

• 17º encontro – Testes com o produto

Conforme previsto no cronograma do projeto, ao findar deste primeiro ciclo de atividades era proposta uma rodada de testes formalizada com os objetos gerados, buscando melhorar os mesmos em um segundo momento. Aqui foi utilizada uma escala de percepção do uso, baseada no protocolo *Quebec User Evaluation of Satisfaction with Assistive Technology* (QUEST 2.0). Esse sistema avaliativo foi desenvolvido no Canadá, e tem como objetivo medir a satisfação na utilização do produto de Tecnologia Assistiva por parte de seu usuário, com base em uma aplicação experiente por profissionais da área. Uma equipe de pesquisadores traduziu esse protocolo para a língua portuguesa, considerando suas variações culturais e validando-a com uma amostra de 121 usuários de Tecnologias Assistivas (CARVALHO et al., 2014).

Nesse processo da presente pesquisa também foram adicionados itens relacionados às percepções subjetivas dos usuários com relação aos seus produtos. Essa adição foi formulada a partir de protocolos de diferencial semântico, os quais também são escalas baseadas no modelo *Likert* (como o QUEST). O modelo semântico é utilizado com relativa frequência no âmbito do design, por trazer à tona aspectos afetivos dos produtos, serviços ou situações analisadas. A escala *Likert*, coincidente nos dois sistemas aqui utilizados, trabalha com gradações entre os termos expostos. Trata-se de uma escala de resposta psicométrica, a qual costuma revelar um número maior de nuances perceptivas do respondente. É um modelo de análise comumente utilizado em processos de análise os quais envolvem determinado grau de subjetividade, e que, por consequência, possuem certa dificuldade de mensurabilidade. O *Likert* se constrói com base em descritores polarizados. Pelo fato desse tipo de modelo expositivo ser de fácil compreensão, privilegiou-se o trabalho com essa tipologia de análise. O questionário final formalizado se encontra no Anexo 6 (aqui compilado já no formato *Google Forms*), o qual seria reaplicado em um segundo momento *a posteriori*.

Ana concluiu essa primeira etapa do projeto, e então conversamos sobre testar os adaptadores em sua casa, em contexto real de uso com Luís. Tínhamos consciência de que ainda não havíamos alcançado os modelos finais dos produtos. Porém pelo fato de estarmos aproximando do final do ano, período no qual as atividades ficavam estacionadas com o grupo de mães, bem como coincidindo com a etapa sanduíche em Portugal, decidimos testar com os modelos que tínhamos em mãos. Uma segunda avaliação mais sensível seria retomada após a volta do período no estrangeiro, quando eram planejados mais novos encontros com a aplicação de protocolos adaptados e novos encontros de redesign e com as mães que ingressassem no projeto. Dessa forma, fui à casa de Ana em uma tarde no meio da semana para fazermos os testes e conversarmos sobre as percepções

dos adaptadores.

Ali conversamos, eu, Ana e Luís, e partimos para testar as peças. Enquanto testávamos, eu tomava notas, preenchia formulários com Ana e Luís, e gravava as nossas trocas. Primeiramente, testamos o adaptador de apontador, que chegou em seu modelo final após algumas tentativas (Figura 70). Essa peça fora desenvolvida com base em um molde exato da preensão de Luís, a partir da plastilina, conforme já relatado anteriormente. Seu escaneamento resultou na impressão que é o modelo atual que utilizamos nos testes. Luís encaixou bem a peça na mão e iniciou a execução da tarefa sem maiores entraves (Figura 71). Uma das primeiras verbalizações de Luís foi com relação à textura: “ele fica bom na mão, mas é meio escorregadio”. Assim, de imediato essas observações foram sinalizadas: necessidade de aplicação de uma textura de maior contato na superfície do adaptador e o aprofundamento da cavidade que estrutura o apontador (de 25mm para 40mm), pois isso também foi observado como algo que poderia ocasionar o escape do apontador durante o uso. Já desde o laboratório, de pronto havíamos notado que tal cavidade estava lateralmente maior que o projetado, fato este ocorrido talvez por deformação térmica decorrente da impressão 3D. Ana sugeriu uma solução simples e acessível para esse problema, que seria a adesão de EVA nessa cavidade interna, causando maior fricção e encaixe. Esse aspecto foi mantido e se demonstrou eficaz nesse perímetro lateral de adesão.



Figura 70. Testes e moldes do adaptador. Fonte: Autora.



Figura 71. O encaixe nas mãos e o encaixe no apontador garantem estabilidade no uso. Fonte: Autora.

Luís e Ana comentaram que a dureza do material poderia causar desconforto no uso a longo prazo. O PLA é um polímero de elevada dureza e resistência, e sua arquitetura interna foi bem estruturada (com alta densidade de preenchimento) para prevenir qualquer tipo de ruptura durante o uso. No entanto, foi ponderado conjuntamente que sua utilização estava relacionada a um tempo curto, cerca de um minuto por lápis apontado. Imaginando a diminuição da fadiga nessa tarefa, elaborou-se a ideia de se aliar um material que gerasse maior aderência, tocando o ponto acima apontado, e conforto nesse requisito da preensão (como uma manta siliconada). Ainda, um comentário sobre a cor fora feito, pois o modelo foi impresso em filamento branco. Luís relatou que preferiria colorido o seu objeto de uso cotidiano, apontando para a importância desse lugar subjetivo que reside na interface com a natureza material. Frisa-se que a ideia inicial era trabalhar com as cores favoritas de Luís, pois isso foi expresso por ele em etapas anteriores, no momento da formação do conceito. No entanto, intercorrências no momento da impressão criaram restrições de produção nesse sentido.

Com relação aos demais âmbitos técnicos, apesar de todos os ajustes requeridos, o objeto entregou a Luís a autonomia esperada. Ou seja, a partir do momento em que o adaptador estivesse com o apontador e fosse assim carregado

por ele em sua mochila escolar, Luís estava pronto para utilizá-lo no momento em que necessitasse sem o auxílio de colegas, professores ou assistentes pedagógicos. Dessa forma, o balanço a respeito do desenvolvimento desse tipo de produto foi positivo. Abaixo segue sua ficha de análise nesse primeiro momento.

O adaptador para pincéis e demais objetos também foi testado nesse momento (Figura 72). Conforme já tínhamos notado, pois Luís esteve junto ao desenvolvimento desse produto no laboratório, esse adaptador não proporcionou a resistência adequada para a execução da tarefa. Ao contrário do adaptador de apontador, esse objeto formado por silicone alimentício era flexível demais. O composto feito por uma mistura que continha silicone e maisena trabalhou melhor nesse sentido. Porém sua estrutura, apesar de cômoda e adequada até certo ponto, começou a se desfazer com os testes. Luís fez alguns testes, pintou desenhos e então partimos para testar o adaptador com talheres de mesa. Já estava na hora do café da manhã de Luís, e então foi uma hora oportuna para esse processo de testes com talheres.



Figura 72. Testes com os demais adaptadores desenvolvidos por Ana e Luís. Fonte: Autora.

Novamente, a questão da flexibilidade não foi positiva para a fixação do adaptador (Figura 73). Não houve impedimento da execução das atividades (de pintura e alimentação), porém o produto não proporcionou o resultado esperado: a plena autonomia, confiança e facilidade em seu manuseio, discutidos como

pré-requisitos essenciais ao pronto nos processos de seu desenvolvimento. Dessa forma, foi elaborada a necessidade de se gerar mais resistência e estabilidade na peça em um futuro *redesign*.



Figura 73. Nem tudo funcionou com esse adaptador. Fonte: Autora.

• Outros finais encontros desmaterializados

A partir da consolidação de um estado pandêmico sem um horizonte de término e ao lado de uma angústia com relação aos passos da pesquisa, houve a urgência de se reconfigurar o fechamento prático dessa pesquisa sob outras formas. Muitas das famílias das mães e crianças possuem em sua constituição indivíduos pertencentes a grupos de risco em suas casas, sendo impensável a ideia de se movimentar fisicamente – ou seja, proporcionar novos encontros *in loco*. Devido às questões sanitárias vinculadas à pandemia de Covid-19, as unidades da *Rede Fab Lab Livre SP* também fecharam suas portas por tempo indeterminado (estando operando de forma virtual até o momento da redação desse documento, com oficinas e tutoriais ofertados de modo *online*). Assim, dado esse cenário, as perspectivas de realização física de novas atividades de fato foram totalmente eliminadas.

Dessa maneira, a última etapa dessa pesquisa foi cancelada, a qual seria composta por um novo ciclo voltado ao redesign das peças projetadas no primeiro ciclo, ainda a agregar as mães que não puderam participar do primeiro momento,

convidando-as para elaborarem seus projetos nos laboratórios. Ao se debruçar sobre os materiais, experimentos, relatos e toda a miríade de dados que já havia sido coletada até então e mediante esse cenário, optou-se por conduzir roteiros de finalização através do envio de mensagens aplicativos de comunicação em celulares (*Whatsapp*) e videochamadas gravadas pelo aplicativo *Zoom*.

Não sendo possível encarar novamente essa rotina tangível das atividades, e dada a densidade de dados já coletadas no decorrer dos anos, buscou-se então formular roteiros de pesquisa que se voltassem à experiência empreendida. Para além se focar no produto obtido até o momento, aqui os roteiros buscaram trazer os relatos das mães que em algum momento se envolveram com o projeto, formalizando as contribuições e identificando potências e barreiras visando futuras imersões de mesma linha por parte desses espaços. No caso de Ana, que chegou à etapa de produção dos artefatos, também nos comunicamos nesse sentido dos produtos desenvolvidos. Esses encontros desmaterializados então se formularam através de trocas de mensagens por *Whatsapp* e envio de formulário de avaliação sobre o produto e participação do tipo *Google Forms* (Anexo 6). Aqui foram contatadas duas mães: Ana e Rose.

Nesse sentido, foram coletados relatos positivos com relação à experiência dessa travessia, relacionados ao aprendizado. Por entre essas comunicações, há uma grande convergência das falas no sentido do proporcionar um espaço de saberes: o pouco conhecimento sobre a existência de um ambiente público como o *Fab Lab*, o direito ao acesso a esses equipamentos, junto à oportunidade de realizar encontros com outras pessoas e aprender sobre um universo totalmente distinto de seus cotidianos surgem como pontos mais citados a respeito dessas imersões. A experiência de produção individual de uma tecnologia para seus filhos (ou de início dessa jornada), que é tão cara em amplos os sentidos, também obviamente se molda como um fator importantíssimo dentro dessa jornada, sendo colocado por uma das mães como algo “não imaginável até então, mas até que acessível”.

Nesse desafiador último passo, conclui-se também que a comunicação à distância nem sempre é um exercício simples de se realizar, ainda mais nesses tempos de incertezas e remoldagens constantes das performances diárias. É uma época complexa de reestruturação das pesquisas que dependem de campo, de intervenções, experimentos e contatos com o público. No entanto, é possível dizer que conseguimos consolidar um contato satisfatório durante esse período. Assim, a partir desse último formato de contato, que se prolonga e é existente até o presente momento, com trocas de mensagens esporádicas com o grupo de mães e individualmente, esse ciclo se encerrou formalmente.

Mediante um processo que fora interrompido, entendeu-se que o maior resultado desse ciclo não foi o produto em si, mas sim a experiência empreendida, os aprendizados circunscritos e demais aspectos imateriais. Porém, inegavelmente os produtos simbolizam a materialização de uma grande necessidade nesse caso, além de um esforço, do resultado de uma jornada e de um último indicador do ciclo de atividades. Assim, aqui ao final das narrativas das vivências ocorridas, são descritos os produtos que chegaram até uma fase mais próxima da etapa final, chegando assim a uma primeira etapa de testes.

Dessa forma e conforme o exposto anteriormente, os produtos de Sandra e Ana atingiram esse patamar. Frisa-se que até mesmo os registros desses objetos seriam feitos de uma forma mais refinada em um segundo momento, utilizando-se um *studio box* e lentes de qualidade para suas fotos para formalizar a documentação final dos produtos desenvolvidos. Como não foi possível se aproximar dessa situação devido à adversidade pandêmica, aqui serão trazidos os registros arquivados até o momento.

Primeiro é apresentado o produto produzido por Sandra, a placa de comunicação de Vinícius. Após os procedimentos e experimentos que levaram a uma melhora progressiva do projeto (anteriormente apresentados), o produto final alcançado é uma peça composta pelos materiais MDF, borracha anti deslizante, velcro, folha imantada e impressos em papel sulfite recobertos com papel *contact*, além de cola de contato como fixador às peças.

Reforça-se que não houve tempo para testar esse último modelo junto à Sandra e Vinícius. Conversamos por aplicativo sobre as primeiras impressões de uso, as quais foram positivas e causaram curiosidade em Vinícius, que vinha testando gradualmente o produto. Sandra estava atenta ao manuseio das peças menores, algo que era sinalizado pela família como um ponto que possivelmente poderia necessitar de um redesign futuro (pela baixa coordenação fina de Vinícius, gerando assim possibilidades de perdas das mesmas). Abaixo, segue a imagem da placa de comunicação em seu último modelo (Figura 74):



Figura 74. A placa de comunicação de Vinícius e Sandra. Fonte: Autora.

Ana e Luís também concluíram esse processo, chegando aos primeiros modelos de seus objetos. Cheguei a ir na casa de Ana, onde avaliamos a peça segundo o protocolo gerado para tal, ocasião a qual me possibilitou realizar registros dos objetos *in loco*. Ana também pode preencher junto a Luís um questionário no momento em que realizaríamos a segunda etapa de avaliação e redesign das peças. Encontramos uma série de questões a serem trabalhadas em um futuro, porém tal ciclo não chegou a ser concretizado.

Assim, nessa segunda rodada avaliativa enxuta e com o processo ocorrendo à distância, os registros formais também deixaram de ocorrer. Os registros que aqui aparecem são desse último modelo, mas também feito de uma maneira menos formal que a desejada. Com Ana e Luís iniciamos dois projetos, um de um adaptador de talheres e demais objetos de manuseio e o adaptador de apontador. Adiante podem ser observados em seus últimos registros (Figuras 75 e 76):

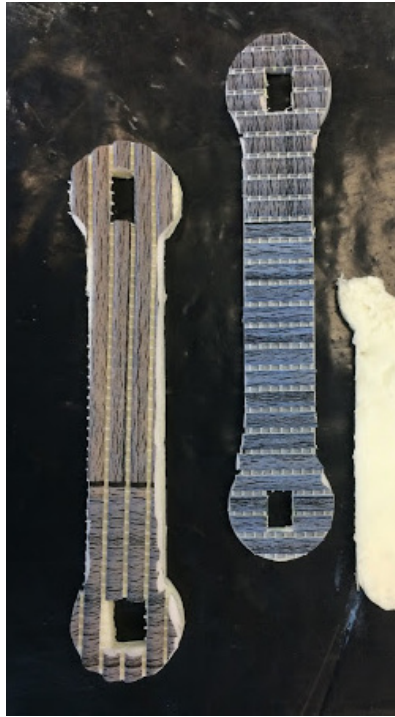


Figura 75. O adaptador de talheres (com entradas retangulares), ainda sem acabamento. Fonte: Autora.



Figura 76. O adaptador de apontador. A última imagem traz os suportes em EVA ainda sem acabamento. Fonte: Autora.

ANÁLISE DOS RESULTADOS E REFLEXÕES

Nessa porção final da pesquisa há a busca por reflexões e análises acerca das etapas empreendidas. Não são procuradas respostas prontas, aspectos fixos ou soluções concretas às situações encontradas. Para além dos determinismos, interessa lançar um olhar amplo sobre esses campos em construção. A tecnologia se estrutura de maneira muito veloz nos mais diversos cenários da sociedade, e se intensifica mais ainda no presente momento, ficando um pouco mais nítido enxergar como esse processo ocorre com ênfase nessa atualidade de estado pandêmico global (como ela tem funcionado e não funcionado, e para quais públicos, por exemplo). Especificamente aqui fala-se de espaços de formação do conhecimento que têm se estabilizado nas sociedades há menos de dez anos. Por vezes há o distanciamento da elaboração de estruturas críticas acerca desse andar, dada a imensa velocidade de evolução dessas áreas em curtos recortes temporais, e reconhece-se que de fato há uma dificuldade nesse exercício. No entanto, retoma-se a importância de fazê-lo ter sentido ao vislumbrar outros cenários, e mesmo pensar como que esse “outro cenário” em algum momento possa ser visto como “mais um cenário”, reduzindo então esse caráter de alteridade, e assim, possivelmente diminuindo brechas. Em especial se relembra isso porque essa construção aqui explorada envolve públicos que não estão com constância sintonizados (não são abarcados) nessas áreas e epistemologias.

Dessa forma, o que se pretende é que seja trazido no decorrer desse texto um grupo de reflexões sempre puxados por temas principais. Entre mães, filhos, espaços, corpos, ideias e máquinas, tais temas descritos se destacaram por diversos momentos da pesquisa e aqui evocam alguns dos tópicos mais salientes durante essa jornada, como centros de referência aos pensamentos gerados a partir das imersões coletivas.

7.1. AUTOESTIMA

Ao se debruçar sobre o material gerado durante todos esses anos de atividades, uma questão em especial se salienta a respeito das participantes do grupo focal de pesquisa, a qual se assenta sobre aspectos de autoestima. Reconhece-se que certa estranheza pode saltar aos olhos por tratar-se de tal eixo

já na abertura do campo de discussões dessa pesquisa. No entanto, tal tópico – que parece se aproximar mais das áreas das ciências sociais como Sociologia ou Psicologia – não se encaixa como algo distanciado de alguns dos movimentos importantes contidos nessa pesquisa, ligados aos aspectos do design, da tecnologia e do desenvolvimento de projetos nos quais estão embebidos os ambientes de imersão da tese.

E assim, muito na mão contrária dessa ideia de descolamento dos campos e a partir do entendimento de que esses processos são de natureza sociotécnica, é quando então se começa a sensibilização e compreensão de que todos estes campos tendem ao frequente diálogo, sendo fragmentos importantíssimos de uma mesma questão. Eis então onde surge o ponto de inflexão, e assim inicia-se a analisar e rumar sentido à construção de alguma possível solução em conjunto. Ou que seja, começa-se a pavimentar possíveis caminhos divergentes às rotas atuais. Como lembra Freire (2018) em suas reflexões sobre a educação alicerçadas em formas práticas, não há como pensar em estruturas de objetividade quando descoladas de aspectos da subjetividade, sendo a permanente dialeticidade uma das premissas básicas para a efetiva práxis. Assim, a autoestima está embutida em uma dessas estruturas de subjetividade a ser percebida como uma pedra angular de tais práticas.

Essas mulheres vigorosas e superativas, que não raramente têm de carregar literalmente seus filhos nas costas em seus cotidianos, por vezes se assustavam com as práticas propostas nos laboratórios. A ideia de interação com os computadores, maquinários e parafernálias tecnológicas encontradas nos ambientes dos *Fab Labs* causava certo impacto. Isso era principalmente visível no primeiro deles, o *Fab Lab* da Galeria Olido, localizado no centro de São Paulo, um espaço bastante povoado por máquinas e ideias em sua essência. Absolutamente normal é tal espanto, pois entende-se que os processos utilizados nesses processos ligados à fabricação digital – modelagem, tridimensionalização, etc. – são pouquíssimo amigáveis a considerável parcela das pessoas. Tais linguagens ainda são restritas, em grande parte, a poucos grupos sociais¹²⁹. Como a participante Sandra certa vez comentou, lembra “aquelas coisas de controlar sistemas tipo de aviões e aeroportos”. Certamente quando se olha para uma tela de *AutoCAD*, lembrar de uma tenebrosa sala de controle é uma analogia plenamente possível (Figura 77).

129 O que também nos move à frequente questão: tecnologia feita por quem e para quem? Eis a importância de grupos diversos estarem presentes e ativos nestes ambientes, possivelmente se associando a futuros processos de moldagem das tecnologias mais acessíveis que se iniciam no espaço do hoje.

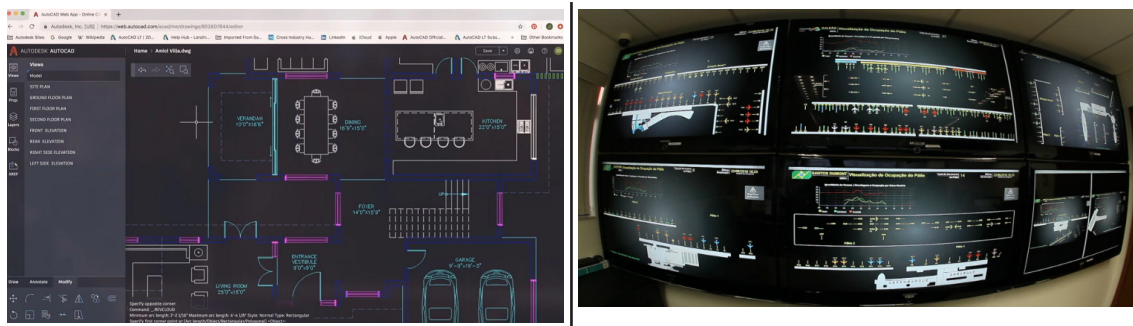


Figura 77. À esquerda, uma tela do *software* AutoCAD, da empresa Autodesk. À direita, uma sala de controle de aviação. Qualquer semelhança não é mera coincidência. Fontes: Autodesk (2020) e Instituto Brasileiro de Aviação (2016).

A emblemática bandeira do movimento *maker* dá a entender sobre uma diversão e facilidade generalizadas a respeito de se criar qualquer objeto no universo da fabricação digital (por vezes a própria pesquisadora, erroneamente, utilizou ideias nessa linha para engajar o grupo). No entanto, isso não se traduz numa realidade plena quando os primeiros contatos com os *softwares* são feitos – ainda que nos laboratórios sejam usados os programas de linguagem mais simplificada e intuitiva possíveis, com o *Tinkercad* (para modelagem 3D) e *GIMP* (bastante utilizado para a criação de desenhos 2D vetorizados)¹³⁰.

A pesquisadora Selena Nemorin (2016) publicaria um artigo chamado¹³¹ “As frustrações da fabricação digital: uma exploração auto/etnográfica da ‘3D Making’ na escola”, no qual narra sua experiência com crianças trabalhando com a impressão 3D em contexto escolar. Nele, a autora chama a atenção para aspectos pouco discutidos sobre este método de criação, sendo um deles a dificuldade de engajamento pragmático com as ações. Uma vez que há esta imersão em um mundo comumente tão distanciado e complexo, inicialmente compreendida na etapa do universo virtual/tridimensional, tal fase tende a protagonizar o processo ante a “mão na massa” do mundo material. Isto se conecta a outro ponto de reflexão da autora, ao trazer a perspectiva de mediação alienada deste trabalho – isto é, uma desconexão entre as práticas e a saída tangível a respeito do artefato, causando sentimentos diversos e nem sempre positivos no usuário. Ao lembrar o conceito marxista de alienação do trabalho nesse mergulho dos usuários com as ferramentas presentes nas águas turvas computadorizadas, tal processo com a máquina assumiria o local de responsabilidade por tal alienação e isolamento do usuário com seu trabalho final.

Trazido isto, segue-se para a experiência tangível concebida através da

130 Ambos são *softwares* gratuitos, sendo o *Tinkercad* um programa disponibilizado de maneira *online*, que roda no próprio navegador do usuário, e o *GIMP* um *software* de código aberto para *Linux*, *Mac* e *Windows*.

131 Encontrado somente em inglês até o momento da publicação, mas aqui é optado por trazer o título já traduzido. Título original: *The Frustrations of Digital Fabrication: an Auto/Ethnographic Exploration of ‘3D Making’ in School*.

etapa experimental realizada nos laboratórios. Partindo da compreensão do distanciamento do grupo de mulheres com o universo tecnológico, foi buscada uma *interface* com os saberes das mães, tentando assim promover aderências e identificações através de suas experiências com as atividades a serem realizadas. Trata-se aqui de possíveis temas geradores (FREIRE, 2018), a partir do momento em que são possibilitadas pontes dialéticas via trocas de subjetividades entre as partes do coletivo, problematizando e alicerçando a construção de forma mútua com base nos conteúdos presentes e mediatizados pelo mundo.

Uma forma de visualizar melhor e propôr o enquadramento das propostas através das ferramentas do *Design Research* (mas também de múltiplas outras conhecidas metodologias e práticas) é através da promoção de exercícios de prototipação – ou realização de pequenos e importantes projetos de exploração, como foi preferido chamar. Uma série de atividades manuais e artesanais da área do design já eram familiares às mães, como o bordado e a *marchetaria*. Convidar à elaboração das práticas dessas naturezas antes da imersão tecnológica foi uma estratégia fundamental ao entendimento e estruturação de vínculos com o processo de fabricação digital. Assim, conforme lembra Boaventura de Sousa Santos (2007), a ideia de compreensão da realidade, no caso intermediadas pelos citados recursos, é fundamental e antecessora ao processo de transformação do real (contrapondo ao pensamento preponderante da racionalidade, que quer transformar, mas falha em antes entender o cenário). Estes exercícios foram proporcionados pelo uso de materiais escolares e recicláveis, artigos comumente presentes em nossos cotidianos, além de sua presença em ambientes de educação, e também indicados pelas mães como suportes interessantes às práticas. Tal atividade teve a intenção de gerar os primeiros modelos de baixa fidelidade dos produtos buscados pelas mulheres e filhos, proporcionando assim um inicial “ver com as mãos” das ideias. De forma artesanal e criativa, os primeiros requisitos de projeto dos produtos foram delineados.

Nessa linha, entender a importância da chamada gambiarra como um componente fundamental e cultural de composição de nosso raciocínio ventila um primeiro lugar de concepção dos projetos deste tipo. Fonseca (2014) traz essa particularidade de narrativa da inventividade nacional como um traço peculiar de nossa história, que recicla a escassez fazendo emergir soluções criativas e familiares. Ao reconhecer este aspecto que extrapola as fronteiras do chamado protótipo, o qual para o autor encerra em si as potências criativas dentro dessa criação, a incorporação de práticas como a da gambiarra também se constitui como uma comunicação de resistência e ressignificação frente a esses modelos provenientes do exterior. A forma do conserto também traz essa potência, ao dialogar com um movimento de desestímulo à produção desenfreada e acrítica:

“Menotti sugere a necessidade de pensar outras definições para os objetos resultantes da criatividade aplicada às novas tecnologias de fabricação digital. Para ele a gambiarra, ao contrário do protótipo, caracterizaria o objeto improvisado cuja individuação é realizada pelo próprio usuário, possivelmente mais adequada a tempos pós-industriais. No limite, a perspectiva da gambiarra estimula uma maior diversidade de maneiras de apropriação e invenção, a partir da exploração de indeterminações materiais. Em outras palavras, aumentam-se as possibilidades criativas à medida em que se recusa o encerramento e delimitação das funções possíveis para determinado objeto ou conjunto de objetos. Mais do que replicar em escala local os processos industriais, é possível pensar em outras formas de relacionamento com as tecnologias digitais de confecção e transformação de objetos. Focar no conserto em vez da fabricação pode ser uma via potente de invenção e resistência (FONSECA, 2014, p. 56).

Assim, pode ser visualizado que no ambiente virtual de criação há um trabalho com certo virtuosismo e verossimelhança extrema com o produto final. Com as mãos e uma diversidade de materiais soltos na mesa, gambiarras, combinações funcionais, lúdicas e estéticas são projetadas de maneira mais solta e experimental nestes momentos iniciais. Pensar com as mãos, jogar com as estruturas possíveis e praticar intervenções livres nos objetos primeiramente confeccionados foram atos essenciais à formatação e tangibilização das ideias, bem como ao refinamento dos projetos (com a colaboração dos técnicos locais e da pesquisadora). Aqui é visto um fragmento do exercício constante dentro desse processo, que é o da tentativa de pensar a diferença com igualdade — ao contrário que se traz veladamente no senso comum, que constrói diferenças que ocultam posições hierárquicas e inferiorizações (como nos lugares sociais, raciais, de corponormatividade e em outros vários), e assim, termina por produzir ausências (SANTOS, 2007).

Nessa etapa do projeto as mãos trabalhavam ativamente com as mentes, as mãos e demais superfícies. Os relatos comumente convergiam nesse sentido do benefício de se visualizar e criar conexão de uma forma mais paupável o próprio projeto, previamente à etapa mais densa e abstrata em determinado

grau, de tridimensionalização digital dos modelos. O distanciamento que Nemorin (2016) frisa em seu relato foi palpável nos passos iniciais, porém tais exercícios de construção que antecederam os momentos mais virtualizados do processos buscavam encurtar tais distâncias. Dessa forma, construía-se uma espécie de ponto de encontro e de reconhecimento no qual os envolvidos (grupo, técnicos e pesquisadoras) estavam situados em um só lugar e fazendo uso das mesmas ferramentas, decodificando as práticas e evidenciando maior simetria nas ações e nas trocas. E assim se borravam certas fronteiras, ao contrário do que se evidencia com o trabalho direto com os computadores e demais máquinas, nos quais a enorme curva de aprendizado nos primeiros momentos cria fossas abissais entre as partes do processo. Além de visualizar o caráter essencial de um múltiplo epistemológico nessas experiências, entender o que pode ser feito sobre esta lacuna soa se aproximar da ideia de Freire (1996) em “Pedagogia da Autonomia”, quando elabora noções sobre processos educativos necessários aos caminhos de independência aos chamados seres condicionados (que todos nós somos). Traz-se que é na certeza da inconclusão do indivíduo onde reside a segurança da construção permanente e mutual, alicerçada na convivência:

“É também na inconclusão de que nos tornamos conscientes e que nos inserta no movimento permanente de procura que se alicerça a esperança. “Não sou esperançoso”, disse certa vez por pura teimosia, mas por exigência ontológica. Este é um saber fundante da nossa prática educativa, da formação docente, o da nossa inconclusão assumida. O ideal é que, na experiência educativa, educandos, educadoras e educadores, juntos, “convivam” de tal maneira com este como com outros saberes de que falarei que eles vão virando sabedoria” (FREIRE, 1996, p. 24).

7.1.1. Os corpos que narram

Primeiramente, frisa-se o entendimento sobre o aspecto essencial da presença do usuário nos ambientes e nos processos de desenvolvimento de suas TA's. A partir dessa impossibilidade de comparecimento (situação exposta anteriormente e que será novamente abordada mais a frente), foram elaborados roteiros e protocolos que buscassem a participação das crianças na moldagem de seus objetos fora dos ambientes práticos. Isto posto, as mães passaram a ter

função essencial de referência no desenvolvimento dos produtos, porém nunca fora trabalhada a ideia de substituição dos corpos e mentes de seus filhos – mas sim de uma possível representação nesses momentos nos quais eles não estavam próximos.

Assim, voltando a esse processo de criação, era notável que com frequência os materiais eram manipulados, retorcidos, cortados, apoiados sobre os corpos e passados por entre as mãos das participantes das atividades. Nesse sentido, também entra aqui a extensão do corpo como um espaço de experiência, rico de criação e aprendizado, entendendo que a concepção desses projetos atravessa outros locais para além das virtualidades. O corpo, um lugar habitado por uma miríade de histórias e vivências, e que está incorporado nesses caldos históricos (SANTOS, 2007), é um espaço de ampla discussão, reflexão e problematização dentro de diversas vertentes do pensamento contemporâneo, mas ainda pouco abordado nos campos de desenvolvimento das ciências relacionadas com os âmbitos mais “duros”. E ainda, mesmo puramente nas atividades de pesquisa e desenvolvimento em design, pouco é explorado para além de um viés objetivo e utilitarista. Nessa linha, a entrada do olhar que paira sobre essa alteridade – ainda que mais restrito ao sentido de gênero, nesse caso a seguir – explicitaria a importância dessa contribuição do diálogo com narrativas corporais.

O exemplo apontado e já citado aqui por Londa Schiebinger (2001) (na seção *As mulheres e a produção de conhecimentos*) vem ao encontro dessa amplitude apresentada pela multiplicidade das formas, ao trazer como a perspectiva da entrada de pesquisadoras em distintas áreas de estudos iria auxiliar e acrescentar achados que mudariam profundamente os caminhos de diversos campos de pesquisa. Entende-se então a emergência de tais conhecimentos a partir de uma perspectiva vivencial de alteridade nesses meios, no caso, de outros corpos e histórias distintas das hegemônicas até então, aproximando-se do que tratamos aqui. Complementando, ao propor uma reinterpretação da teoria do design, Bonsiepe (2015) explora seus espaços e práxis na sociedade, considerando que inevitavelmente todo design finda no corpo. O que se ressalta também aqui é que, para além de terminar no corpo, o design também nasce no e dos corpos – obviamente assim atuando como um veículo de produção de tecnologias materiais e sociais.

Assim, é no pensar das tecnologias e dos espaços a partir de entendimentos transversais, convocando os potenciais projetados nas experiências corporais dessas pessoas, que reside a possibilidade de se trazer uma perspectiva nova de construção e consumo de conhecimentos dentro de um espaço público, vocacionando à acomodação de um maior número de diversidades possíveis¹³².

132Aqui se entende que o identitarismo (ou, somente falarmos de presenças de diversidades) se distingue de posicionamento político *per se*. No entanto, vislumbra-se que uma maior visibilidade dada à presença de tais públicos nesses espaços traga luz à necessidade de fortalecimento de

Nessa esteira, atividades explorando esses saberes e buscando instigar a criatividade do grupo eram projetadas para um segundo momento da pesquisa (infelizmente interrompido pela situação pandêmica)¹³³. Tais situações de reconfiguração e agregação de novos fazeres ao processo da fabricação digital ao se incluírem estes processos extravirtuais que tenham maior conexão com a realidade dos grupos tratados poderiam ser lidas como o que Fonseca (2014) chamaria de aspectos de apropriação antropofágica da nossa cultura. Trata-se assim de uma conciliação e remodelagem de contornos formativos das práticas de acordo com nossas *expertises* e singularidades – o que também converge em aspectos freirianos do processo de construção de saberes, ao entender a necessidade de corporificação do conhecimento em um sentido situacional. Em certa via, tal linha de raciocínio se assemelha ao que Santos (2007) chamaria de “procedimento de tradução” (SANTOS, 2007, p. 39), sendo este um lugar intercultural e intersocial de movimentos, viabilizando assim canais de ação e produção em meios às práticas, saberes e sujeitos diversos. “Eu traduzo e você traduz, e nos traduzimos reciprocamente (SANTOS, 2007, p. 43).

Em conexão com esses espectros, em uma linha discursiva encontra-se com frequência na atmosfera destes espaços o mote do “faça-você-mesmo” (*Do It Yourself - DIY*) como algo inovador e contemporâneo. Relacionado isto com a cultura da gambiarra, todos estes fazeres autônomos não se tratam de algo inédito para essas mulheres (conforme o relatado por algumas das mães, de inédito apenas talvez o termo *DIY*, carregado neste acrônimo vindo do estrangeiro). Muito pelo contrário, para quem está em contato com o universo da deficiência e que demanda o uso de Tecnologias Assistivas, criar suas estruturas e estratégias é uma questão de resistência e sobrevivência por vezes¹³⁴, tendo em

políticas públicas, em um sentido de acolhimento e incentivo à ocupação dos ambientes em questão.

133 Ao acompanhar as mães em suas ações com a ONG, percebia-se que atividades corporais e coletivas eram constantes e bem-vindas pelo grupo. Dessa forma, coube a ideia de se levar esse recurso de estudo e trabalho junto ao grupo perante suas atividades junto ao *Fab Lab* e trocar impressões com todos a respeito, pois tínhamos nos espaços certa liberdade e acolhimento por parte dos funcionários locais. Foram imaginados exercícios que envolvessem a expressão corporal e a criativa, procurando também fortalecer vínculos e a segurança entre os parceiros de trabalho (pesquisadora, trabalhadores do laboratório e grupo de mães, incluindo seus filhos caso fosse possível). Tal prática fora concebida para um segundo momento da pesquisa, na qual envolvesse um novo grupo de mães no laboratório, ou mesmo com as mães já participantes, no processo de revisão e validação de seus produtos. Nesta linha de trabalho com o corpo, pensou-se nos jogos teatrais desenhados por Augusto Boal, autor conhecido pela metodologia do Teatro do Oprimido, desenvolvida nos anos 1960, que busca utilizar a expressão teatral como ferramenta de trabalho social, criativo, estético e político. Alguns exercícios, a exemplo do que se chama “Dificuldades do corpo e com objetos” (Boal, 1977), trabalham com a natureza de exploração das possibilidades de ocupação do espaço e do próprio corpo. Em tal via, seguem ao encontro da extrapolação de limites e de consciência corporais como ferramentas de ensino e desenvolvimento de ideias, úteis aos processos de elaboração de soluções e possibilidades.

134 Durante o percurso dessa pesquisa (e de outras já realizadas), foram registradas algumas soluções interessantíssimas emergentes através deste modo caseiro e inventivo de produção, a partir dos recursos que se têm à mão. Frisa-se que esta prática é observada não somente dentro dos perímetros domésticos (ou seja, a partir das mãos das próprias pessoas com deficiência

vista toda a recorrente situação de escassez, falta de adequação e/ou dificuldade de obtenção destes produtos. Esses aprendizados baseados no construcionismo inclusive eram objetos frequentes de trocas das mulheres nos encontros, quando traziam impressões e ideias sobre essa elaboração dos saberes nos cotidianos. E assim, tais elaborações por muitos momentos resultavam em processos e materialidades consistentes e necessárias às vivências com seus filhos.

Essa necessidade de frequente de promoção de soluções ficou bastante marcada em uma das verbalizações de Patrícia em certo encontro, ao realizar uma breve reunião com as mães buscando consenso sobre um tópico. Patrícia trouxe à roda a palavra “adaptação” como um mote, uma força motriz à vida das mães, sendo nítida a sua reverberação neste campo no qual trabalhamos juntas durante o processo. A investigação e a produção não seriam modos estanques de operação, porém frutos de plasticidades muito próprias dos momentos. O que temos? Como podemos resolver? De que jeitos? As questões postas pela coordenadora das atividades vêm a calhar com a criação de aspectos resolutivos do mundo material das mães e filhos nesse sentido.

Dado o já visto, visualiza-se assim uma aproximação de outros formatos, performances e expressividades dentro dos espaços mediante as bagagens trazidas por esses grupos. Nessa trilha, Grada Kilomba (2019) convoca uma série de questionamentos sobre a natureza dos conhecimentos produzidos nesses espaços de legitimização. Aqui os laboratórios utilizados na pesquisa podem ir ao encontro de tal discussão, enquanto a autora, no caso, situa sua experiência no ensino universitário em análise com a questão racial neste âmbito. Perguntas como as seguintes são postas, sendo válidas para esta discussão:

“Qual conhecimento tem feito parte das agendas acadêmicas? E qual conhecimento não? De quem é esse conhecimento? Quem é reconhecida/o como alguém que possui conhecimento? E quem não é? Quem pode ensinar conhecimento? E quem não pode? Quem está no centro? E quem permanece fora, nas margens?” (KILOMBA, 2019, p 50).

Freire (2018) jogaria a luz sobre o que seria a marginalização, se não o processo de individuação voltado à construção dos seres *para o outro*, antes mesmo de *para si*, entendendo que o marginal sempre estiveram dentro das estruturas de algum modo. Assim, a construção libertadora proporia um dialogismo voltado à conscientização crítica nessa linha, de conciliação entre as partes de uma forma

que necessitam destas tecnologias ou de indivíduos que vivem com ela, para uso cotidiano e caseiro), mas também é notabilizada como um exercício comum em ambientes institucionais e educacionais que necessitam de soluções assistivas que ainda não possuem acesso, por exemplo.

ativa. Com isto, o que se busca trazer é a necessidade de reflexão conjunta sobre a presença de diversidades nos espaços de produção, que são locais de construções múltiplas – e assim, assentando outros conhecimentos (e fazendo deste outro já o não mais outro). Neste sentido, é fato que os espaços da rede paulistana têm uma amplitude vasta, sendo sua capilarização pelo território um dos mais interessantes (e necessários) trunfos do projeto. Em tal esteira, a rede se destaca por sua presença em locais comumente escassos em aparelhos culturais, como as regiões limítrofes do município de São Paulo. Novamente, a questão que se evoca é como se estabelecem nesses locais a formação de ambientes de conhecimento territorializados de acordo com as demandas locais, com essas necessidades marginais, no sentido de criação de autonomia, visualização e validação dos saberes não-hegemônicos.

Lembra-se aqui da importância de se encontrarem esses espaços que abram caminho para além do conhecimento erudito e formal. Nessa linha, Santos (2007) comenta sobre o papel das universidades, desviando do tradicional caminho de se levar a universidade para fora, mas sim de se povoar a universidade com conhecimentos que estão fora dela, em uma tentativa de reestruturar o modo de produção em tais locais. Obviamente, como um operador em tal sentido, de imediato lembra-se das importantes ações afirmativas e políticas inclusivas que vêm atuando com cada vez mais presença. Mas também nessa linha é recordada da possibilidade de diálogo de espaços como dos laboratórios com esses meios acadêmicos. Tal cenário próximo já fora visto com laboratórios instalados dentro de campus que fortalecem essa função de intercâmbio (como o *Fab Lab* da FAUUSP). Assim também se visualiza nesses locais a oportunidade de se estruturarem pontes e caminhos que proponham exercícios dialógicos entre os ambientes e sujeitos de saberes historicamente desvinculados da academia.

De interesse aqui nesse ponto, cita-se uma curiosa fala que era constante nas conversas com as mães, sobre a admiração pela instituição de ensino a qual hospedava a pesquisa, a Universidade de São Paulo. Claro, entende-se a importância carregada por esses espaços, em especial a USP, uma universidade com prestígio em nível nacional. Mas durante a caminhada, via-se como essa consideração também já abraçava os laboratórios de trabalho do projeto, como espaços que proporcionavam feitos, aprendizados e oportunidades de crescimento. Dessa forma, nesse percurso do entendimento dos novos modos de produção do conhecimento, Santos (2007) também traria que eles exigem outros espaços de permuta e compartilhamento. Assim, com base nessa experiência de trocas e amplificação das percepções, entende-se que a estrutura da rede pública de laboratórios desperta como uma sugestão possível a esses encontros e convergência de conhecimentos, ainda em seus primeiros passos e em momentos de ajustes para esse exercício de acolhida.

7.1.2. Incentivar e entender as condições

Ainda a se analisar de maneira mais profunda, os números cedidos pelo ITS Brasil, já ao final dessa pesquisa, sutilmente apontam para a ideia da presença frequente do sujeito homem estereotipado. Tal coleta de dados, feita entre os anos de 2015 (lançamento da rede) e 2020, registra que quase 67% do público que circulou pelos laboratórios até então possui ensino superior (completo ou incompleto – estando a maioria na faixa de ensino completo). As mulheres são minoria nas atividades no geral, porém se aproximam bastante do público masculino nos últimos anos (o que já pode ser visto como resultado de proposições e ações afirmativas na área). O indivíduo com média etária de 25 a 35 anos é a audiência preeminente das atividades dos locais. A natureza predominante dos trabalhos se assenta no campo de arquitetura e design, indo ao encontro do observado e dos relatos vindos de funcionários locais sobre essas práticas¹³⁵.

Inicialmente, para além de se gerarem levantamentos quantitativos, respostas às metas políticas e *feedbacks* à sociedade, de acordo com diálogos com coordenadores e técnicos, a importância dos dados iria ao encontro de uma preocupação da rede em se entenderem as essenciais interseccionalidades entre as pautas. Os relatórios de atividade interna trazem tratamentos que cruzam variáveis como gênero, escolaridade, unidade do laboratório de uso e tipologia projetual desenvolvida por parte dos usuários. Mesmo constando de lacunas *a priori*, a exemplo da falta de apontamentos relativos aos usuários com deficiência (que irão aparecer em outros relatórios/quadros a serem citados a seguir), trata-se de uma abordagem essencial para a visualização das potências e fraturas sobre as abrangências do projeto. Assim, jogar luz nesse cenário serve ao fortalecimento e/ou preparação de campo à construção de políticas afirmativas, iniciativas de inclusão e elaboração de demais estruturas de acolhimento. Frisa-se que esse tipo de filtragem expandida dos dados não foi encontrada com frequência ou citada por coordenações como um fator de referência em outros espaços visitados pela pesquisadora, como em alguns locais com perfis comunitários em Portugal, por exemplo. Certos espaços ainda sinalizaram que estavam em vias de construção e elaboração de estruturas de coleta de dados dessa seara.

Assim, tendo em vista tais cenários, ainda são persistentes e pertinentes os questionamentos que remontam às questões de Kilomba (2019): qual conhecimento tem feito parte das agendas dos *Fab Labs*, e quem está no centro desses saberes? Mais que respostas para as questões, são trazidas aqui reflexões acerca de um processo em moldagem mas que já demonstra impactos positivos

135 A presença de graduandos no local era um registro frequente feito pelos técnicos – e não raramente dividíamos as máquinas com discentes que faziam maquetes arquitetônicas e outros projetos da área por lá.

pelo que pode ser percebido dentro desses laboratórios paulistanos, ainda recente e em estabelecimento de conexões com seus entornos. Valorizar e conceber relações com esses conhecimentos trazidos por tais grupos, como das mães e seus filhos com deficiência, é trabalhar nesta linha de frente de mobilizar novas ocupações de tais espaços, bem como de potencialmente abarcar as possibilidades de incorporação das diversas formas de produção de conhecimento (periféricos, não-brancos, vindos de mulheres, oriundos da vivência com a deficiência e com os mais diversos contornos).

Nesse cenário vale ainda ressaltar o quadro de profissionais do local da rede paulistana. Há a iniciativa do Emprego Apoiado, que visa a inserção de pessoas com deficiência na rede. Atualmente essa ação é sinalizada como uma política de sucesso até o momento¹³⁶, tendo trazido grupos pessoas¹³⁷ com deficiência para empregos e projetos de capacitação no local (ITS BRASIL, 2019). Em termos de gênero foi recolhida a informação de que 50% do *staff* dos laboratórios é composto por mulheres, segundo informação obtida em diálogo com o ITS Brasil. Conforme fora dito, com exceções, o que é comum ao visitar estes ambientes de modo geral (dentro e fora do país, percebido nos percursos realizados dentro do processo de pesquisa) é a presença do perfil comum conectado ao homem branco, jovem e *geek*¹³⁸, e isso também é em muito projetado entre os trabalhadores locais. Cita-se que alguns dos espaços visitados constavam de nula presença feminina no quadro profissional local, e tampouco de um levantamento a respeito de gênero sobre seus usuários (apenas havendo percepções dos funcionários quando questionados sobre o tema).

Apesar do exposto, torna-se importante trazer que, com o passar dos tempos, é reportada uma sensível maior participação das mulheres nesses meios, citada tal situação entre os trabalhadores dos espaços, registrada em *reports* da área e também bastante empiricamente perceptível. Principalmente nos campos duros, a fabricação digital oferta possibilidades flexíveis para os contextos ultratécnos (como nas engenharias e afins). Também traz dialoga com pontes criativas para realização de projetos em áreas diversas com base na tecnologia relativamente acessível (como no caso da arquitetura e outros campos relacionados à pesquisa e desenvolvimento) (MARAVILHAS; MARTINS, 2016). De fato, isto é percebido em campo e frequentemente fora comentado por equipe

136 O último relatório da ITS traz dados e análises obtidas através da aplicação do instrumento *World Health Organization to evaluate Quality of Life (WHOQOL)* com as pessoas com deficiência inseridas na rede através do projeto (ITS BRASIL, 2019). Esse relatório está disponibilizado online no seguinte endereço: < <http://itsbrasil.org.br/wp-content/uploads/2020/06/Relat%C3%B3rio-de-Atividades-2019-ITS-BRASIL-1.pdf> > acessado dia 10 de outubro de 2020.

137 Não há um número específico apontado no relatório sobre as pessoas com deficiência capacitadas pela rede ou que à época trabalhavam na rede. Os números são referentes às atividades gerais da instituição na cidade de São Paulo, que vão além das ações com a Rede Fab Lab Livre SP.

138 Correspondendo mais ou menos à ideia estereotipada do profissional presente em um laboratório de ciências naturais, só que nesta imagem presente nos imaginários o homem branco desses ambientes tradicionais seria uma pessoa de meia idade e portador de um jaleco branco.

dos ambientes. Notava-se principalmente a presença maior de mulheres nos campos que requerem altos graus de experimentação, a exemplo das artes em entrelaçamento com disciplinas acadêmicas. Chama-se a atenção que essa maior presença feminina em tais ambientes também carrega um viés de generização das práticas, ao entendermos que por vezes essa entrada de mulheres nestes contextos está relacionada/referida nas falas e veiculações com o aspecto decorativo, artístico ou experimental proporcionados pelas possibilidades múltiplas da fabricação digital. É notável um certo otimismo em campo com relação a este aspecto, porém ainda sem um tom crítico orientado às correções das assimetrias vinculadas à questão ou remetente a uma historicização da situação. Isto reforça ainda mais a importância da representatividade, territorialização e geração de vínculos dessas parcelas populacionais dentro de tais ateliês experimentais, ocupando e produzindo tecnologias como as pretendidas (além de muitos outros projetos).

Com isto, busca-se incorporar ao mosaico de estudos da área esta análise relativa também esta não-neutralidade dos conhecimentos, da tecnologia e da ciência, tema este aprofundado por diversas autoras abordadas nesta tese, e como isto interfere na questão aqui tomada como referência à discussão. Em um primeiro momento estes locais vão refletir as dinâmicas da dominância em suas práticas, de formas sutis ou não. Uma vez encarado isso, importa-se mirar esse panorama com abertura à construção crítica e alicerçamento de novas práticas, atrelado ao exercício constante de transformação voltado à libertação, voltando-se para a realidade como um processo a ser moldado com atenção e ação periódicas (FREIRE, 2018). Importar-se como esse enquadramento se correlaciona com o presente tópico no sentido de que conhecer a história e os saberes dessas mulheres significa criar melhores formas de atendimento e potencialização de mecanismos de construção e autoestima, concebendo pontes de conscientização, identificação e criação de redes de permanência destes grupos em tais ricos locais comunitários.

Mais um exemplo claro que vem a reboque desta situação é questão do transporte especial que inviabilizou a ida dos filhos aos laboratórios, e mesmo a participação de algumas das mães no projeto (as quais eram cuidadoras em tempo integral de suas crianças e não tinham com quem as deixá-las durante as atividades no *Fab Lab*). A partir da sensibilização relativa à pauta da participação dos filhos com restrição de mobilidade, a obtenção do transporte se torna uma condição *sine qua non* à entrada destes grupos em tais espaços – ou seja, desponta-se como uma variável imprescindível a consolidação de uma política relativa a isso entre secretarias municipais responsáveis. Uma vez mais, a compreensão de aspectos culturalmente próprios e complexos de um grupo vem como componente essencial para a emergência e aprimoramento dessas estruturas sócio-educativas

que tragam acolhimento às possibilidades práticas e emocionais destes grupos. Entender a invisibilização frequentemente colocada às mulheres no papel de cuidadoras integrais das crianças, como pessoas que compartilham a experiência vivida por seus filhos com deficiência, que foi trazido à esteira das análises sob do olhar de teóricas feministas ao tocarem a área (DINIZ, 2003), entra nesta esfera. Ao agregar as subjetividades vividas pelas mães nesse processo, compreende-se o caráter essencial das figuras de cuidado à vivência de muitos indivíduos com deficiência, quase indissociável à existência de pessoas com determinados graus de dependência e crianças. Assim, torna-se evidente o que fora posto por parte das mães, sobre a impossibilidade de participação nas atividades sem esta reivindicação.

Assim, é fundamental ressaltar que a vida de mães de crianças com deficiência se volte em grande parte aos filhos, de maneira ampla, deixando pouco espaço para as próprias subjetividades (GUERRA et al., 2015). Em contextos nos quais considerável parcela das mulheres envolvidas abandonou suas profissões em prol dos cuidados de seus filhos, reencontrar-se com estas modalidades criativas parecia significar o reacender certa percepção de “utilidade de si” (fala trazida pelo grupo) perante a oportunidade de aprendizado, bem como a valorização de suas subjetividades. Com o andar das atividades, Sandra comentava com frequência sobre esse aspecto, de “movimentar a cabeça e se sentir útil” naquele espaço do *Fab Lab*, chegando a relacionar sua motivação à citada inscrição para um exame de vestibular da graduação de *webdesign* à época. Os relatos também iam ao encontro de lembranças e aspectos afetivos, como das profissões antigamente performadas pelas mulheres, fazendo destas práticas também um lugar de memórias e de reativação de conhecimentos para além do cotidiano ambiente doméstico.

A somar, correlacionar todos esses fatores se conjugam como uma tentativa de transcendência dos modelos técnicos de apropriados de paradigmas do estrangeiro. É visto que tais ideários internacionais de *Fab Lab* não coincidem com as demandas e estéticas que, mais que nacionais, são locais, próprias da microrregião nas quais habitam estes laboratórios comunitários, atravessados por uma série de questões sociais, econômicas, raciais, gênero e mais outras múltiplas. Assim, migrar o olhar para esses aspectos significa a tentativa de fazer uma antropofagia. Conectar a esse fazer *maker*, então, a outros conhecimentos, necessidades e sintonias. E nesse espectro, conforme fora mencionado, desde já são visualizadas experiências interessantes, como os trabalhos realizados por Amélia e outras ações da rede que atuam nesta esfera comunitária, as quais, apesar de não amplamente divulgadas como fora o caso de Amélia, com frequência eram reportadas pelos técnicos e usuários locais.

Já finalizando essa seção, ainda cabe trazer que Kilomba (2019) elabora uma observação pertinente em tal seara, que é a colocação dos produtores de conhecimento e intelectuais negros dentro de uma ordem colonial das experiências. Isto se dá quando os saberes vindos de tais grupos são postos como muito específicos ou pessoais em suas perspectivas, incompatibilizando-os com o universo dos saberes científicos. Ainda que com consciência de que este é um trabalho nascido através da colaboração e parcerias múltiplas de uma série de pessoas, quem aqui escreve essa pesquisa não se enquadra nesse perfil – assim, tomando a liberdade de trazer um relato em primeira pessoa, eu não posso dizer que sinto isto acima descrito atravessando minha existência. No entanto, cabe relatar que certa noção análoga se transfere aos caminhos e reverberações dessa pesquisa. Assim, por momentos a pesquisa fora previamente circunscrita em certos ambientes como algo ultra-específico, focalizado demais ou mesmo pouco científico, ao querer propôr o interesse de entrada nesses espaços por parte de mulheres-mães de crianças com deficiência, moradoras de regiões periféricas e, em maior parte, negras. Dessa forma, a importância de trabalhar com essas pessoas reside justamente nesse local de extrapolação de uma visão reducionista que se assenta sobre tais temas, até que a pergunta “por que tão poucas” (mulheres, pessoas com deficiência, não-brancas, periféricas, não-binárias e mais uma série de parcelas populacionais) nos campos acadêmicos, tecnológicos e científicos já não faça mais sentido.

Dessa forma e finalizando, para que esses espaços tenham uma maior capacidade de serem locais abertos à apropriação, à produção de trocas e à possibilidade de se fazer (quase) tudo, são então necessários alguns primeiros entendimentos situacionais, precedentes à prática. Procedendo através da interação com esses ambientes novas possibilidades de aprendizado e socialização, e valorizando as afetividades e potenciais já trazidos por estes grupos desenhasse como uma dessas trilhas. Vê-se nas habilidades em trabalhos manuais, historicamente associadas à desvalorização do doméstico e ao menor valor de forma geral (BUCKLEY, 1986), uma das tantas ricas características relacionadas aos processos de fortalecimento de processos de apropriação e autoestima que podem se retroalimentar aqui. Assim, de alguma forma visualiza-se o potencial de ação e reflexão caminhando juntos nesta jornada da criação, sem se esquecer que a natureza emocional do ser humano; eis então onde reside uma fagulha de transformação dos (nossos) mundos (FREIRE, 2018).

7.2. TÃO PERTO, TÃO LONGE

Aqui o lugar de análise se volta aos contornos materiais e imateriais dos conceitos de distância e proximidade incluídos nessa experiência. Quando se fala dessa alta capilaridade da rede *Fab Lab*, entendemos sua conexão com territórios importantíssimos a serem tocados por estes equipamentos públicos, os quais com frequência sofrem com escassez de opções nesse sentido, conforme já mencionado. No entanto, uma vez em campo e tecendo as tramas da pesquisa, era percebido que eram poucas as pessoas que tinham conhecimento sobre os aparelhos. No grupo das mães, somente Ana sinalizou que já conhecia de nome a iniciativa (tendo visto através da televisão algumas notícias relacionadas às atividades realizadas na rede). Outras companheiras de atividades comentaram que já haviam passado por perto e visto alguns desses locais, mas não tinham entendido muito bem do que se tratava. Trazendo algo do acervo pessoal da pesquisadora, ao conversar com amigos que são conectados a conteúdos tecnológicos ou trabalham em áreas que potencialmente dialogam com estes campos (como o audiovisual), também notava-se que ter conhecimento sobre os laboratórios era algo incomum. Ao tomarem contato do tema, a existência da rede se tornava uma surpresa positiva, assim como era percebido com as mães. Tão perto, tão longe.

Mesmo com a grande atividade nas redes sociais e com importantes eventos promovidos em locais estratégicos da cidade¹³⁹, como o *SP Maker Week*, atividade na qual a pesquisadora pode participar em duas de suas três edições, esse fator do pouco acesso/conhecimento sobre os espaços fora notável durante os anos de pesquisa. Gargalo este reconhecido também por trabalhadores do local conforme citado em conversas e entrevistas conduzidas, tal situação chama a atenção para a promoção de estratégias mais permeáveis aos diversos públicos com interesse nas ações desse tipo de aparelho cultural (interessados estes os quais potencialmente abrangem um grande espectro de perfis, para além dos já conhecidos usuários desses espaços). Frisa-se que esse tema é um assunto de interesse e atenção da coordenação da rede, e aqui é recordada uma das atividades realizadas nesse último evento da semana *Maker* que acompanhei (no ano de 2019). A prática em destaque se constituiu de uma espécie de simulação de um *pitch* voltado às soluções de promoção das ações da rede, e como tive a oportunidade de integrar tal atividade, foi percebido como essa chance de expansão das fronteiras caminha junto com a interlocução comunitária, a partir do significado distinto

¹³⁹ Lembro-me da última edição do evento que participei, promovida na Biblioteca Mário de Andrade, uma região central de São Paulo. Trata-se de uma área muito movimentada e evidenciada do município. As atividades ocorriam pela manhã e tarde nessa citada edição, algo que me fez pensar sobre a real possibilidade de participação de boa parte pessoas nas ações realizadas (apesar de quase todas as atividades propostas estarem com as inscrições lotadas).

de acesso e contato aos espaços para diversos grupos sociais. Ainda que ali não estivéssemos com a representatividade ideal para gerar uma amostra fidedigna ao público pretendido para a ocupação dos laboratórios, a presença de funcionários públicos de periferias (a maioria de telecentros), estudantes de áreas diversas e pesquisadores entre os grupos vocacionados à “resolução” da questão gerou cenários interessantes e diferentes entre si, proporcionando alguma espécie de visualizar mais amplo sobre conceitos de estratégias de comunicação e acesso. Como exemplo, um dos modelos de comunicação saídos dessa dinâmica foi uma espécie de “carro da pamonha” —um veículo com alto-falantes que percorre as periferias para a venda de pamonhas de milho — comunicador do *Fab Lab Livre SP*, algo pouco visto na moderna gênese de centros urbanos dos dias atuais, porém ainda muito comum nas regiões periféricas e nas cidades do interior.

Voltando à experiência com o coletivo de mães, pontua-se que as mulheres do grupo levavam uma bagagem imensa para todas as atividades, dos primeiros encontros, ainda na ONG, às práticas conduzidas nos laboratórios, fase na qual o grupo se reduziu em tamanho. Com frequência os assuntos versavam sobre suas histórias, seus afazeres e lazeres em todos esses momentos. A primeira atividade feita na ONG, voltada ao conhecimento do grupo e criação de vínculos entre a pesquisadora e as mães, serviu como um importante engajamento às mães, sendo notáveis as descobertas sobre o que cada uma mais gostava de fazer longe dali. Ao final, Patrícia comentou que, mesmo convivendo com as mães há anos, não conhecia muitos dos *hobbies* delas e das crianças, como bordar, ler e contar histórias. Existiam muitos encontros e proximidades. E entre essas práticas estavam múltiplas ocupações ligadas às mãos, ao artesanal e às ações de criação dos entornos do cotidiano.

Pode ser dito que a tecnologia em suas diversas formas sempre esteve presente na perspectiva prática e simbólica da natureza humana, e, obviamente, não era diferente em nosso grupo. A desconexão com aspectos tecnológicos que por momentos se evidenciava nas trocas se visibilizaria a partir do entendimento que tecnologia se constituía ali em “computador e máquinas que nunca vi nada vida” e “programas diferentes”. Ou seja, falamos das ditas tecnologias de ponta dentro do senso predominante da sociedade de nosso tempo histórico. Essas percepções são válidas e importantes para a perspectiva de uma recente construção tecno-social sobre o cenário, afinal, conforme já relatado, trata-se de um universo novo com um grau distinto de complexidade para o coletivo. A somar, ao se examinarem dinâmicas socialmente estruturadas através da divisão generizada do trabalho as quais autoras iriam trazer à mesa como pilares interligados à desvalorização da seara manual dos trabalhos, compreende-se parte do enraizamento desta lógica que nos é comum (BUCKLEY, 1986; PERROT, 2007). O não visualizar tecnologias das naturezas doméstica e rotineiras como

de fato tecnologias e procedimentos requerentes de saberes e esquemas lógicos se consiste como porção desse desligamento e crônico desencorajamento/desvalorização de performances cotidianas.

Mas, ao lado dessas distâncias, os reconhecimentos também emergiam durante a jornada. Nessa linha, em certa atividade uma mãe relatou que havia trabalhado em uma empresa de malhas, algo que nunca havia comentado até o momento. Sobre a citada experiência, Sandra mencionou que nessa rotina teve contato com processos têxteis que em muito a lembravam o trabalho de vetorização das imagens para serem enviadas ao corte na máquina a *laser* que à época fazíamos. “Fazia o desenho no computador e mandava para as máquinas, muito legal e parecido com isso tudo que vemos”, comentava Sandra. Convocando as estruturas analíticas de Freud a Deleuze às suas reflexões, Sadie Plant (1995) remonta como a produção desse pensamento da computação se enraiza para longe, além das primeiras programações realizadas por Ada Lovelace no século XIX. Nesse sentido de convergências com referências antigas, é possível então ir ao encontro dessa memória quase ancestral reverberada em nesta participante ao se caminhar pelo tecido histórico do tema:

“O computador emerge da história da tecelagem, o processo tantas vezes dito ser a quintessência do trabalho das mulheres. O tear é o site de vanguarda do *software* desenvolvimento. De fato, é do tear, ou melhor, do processo de tecelagem, que esse o papel toma outra sugestão. Talvez seja também um exemplo desse processo, para contos e textos são tecidos tão seguramente quanto fios e tecidos” (PLANT, 1995, p. 46).

Logo, nessa via a reflexão segue novamente no sentido de proposição de estruturas que criem lembrança e proximidade com o universo desse público a partir da valorização e identificação dos saberes desses grupos em seus múltiplos atributos¹⁴⁰. Torna-se também essencial à construção de projetos que integrem e fomentem a criação de perspectivas críticas aos seus coletivos. Traduz-se então no fazer por entre estas máquinas e estruturas em locais de possíveis encontros, dando suporte à prática formadora como experiência de reconhecimento e liberdade à construção de suas realidades e exploração de seus temas fundamentais (FREIRE, 1996). Os relatos de Amélia traziam essa relação sobre as convergências vindas a reboque das práticas: o maior contato com sua

140 Conforme já exposto, como mães de crianças com deficiências, mulheres, não-brancas e moradoras de regiões periféricas de uma metrópole.

comunidade, o reencontro com aprendizados, a melhora de seu estado de saúde mental e a importância dos aparelhos culturais ali na região eram alguns dos aspectos com frequência frisados. E aos poucos isso também se revelava no grupo, gerando uma consciência de proximidade que ia dos limites materiais (localização, uso dos recursos e possibilidades projetuais) aos imateriais (ocupação e identidade com o espaço).

7.2.1. Projetos e projeções em andamento

Pensando em desdobramentos e caminhos possíveis de extensão desse presente projeto, foram buscadas iniciativas que dialogassem com as ideias desenvolvidas na pesquisa. Assim, especificamente aqui falaremos sobre a questão de gênero, com foco na inserção de mulheres em campos tecnológicos. Iniciativas nesta via de aproximação de tais grupos nas áreas de ciência e tecnologia aos poucos se popularizam ao redor do mundo. A organização sem fins lucrativos *Girls Who Code*¹⁴¹ talvez seja uma das mais conhecidas em tal linha, ainda que não atinja uma grande porção do sul do planeta (envolve atualmente ações nos Estados Unidos, na Europa e na Índia).

No horizonte de territorialização e agenciamento a partir das demandas e saberes locais, joga-se luz em projetos nacionais que podem servir como inspiração ao alicerçamento de outras iniciativas e parcerias dentro da rede. Citam-se os projetos *Minas Programam*¹⁴² e *PretaLab*¹⁴³, os quais realizam ações de capacitação e ciclos de formação na área de programação para mulheres, com prioridade às mulheres negras. Outro caso que cabe ser citado é o *Fab Lab Recife*, o qual abre espaço para o *Movimento Mulheres Maker* (MMM)¹⁴⁴. Trata-se de um projeto realizado por mulheres e apoiado por iniciativas não-governamentais voltadas ao desenvolvimento comunitário, visando o florescer do interesse e a ocupação destes ambientes por parte de mulheres de comunidades socialmente vulneráveis. Na página *web* do *Fab Lab Recife* há uma descrição sobre a natureza de suas ações:

“O objetivo do MMM é despertar o interesse, desenvolver habilidades e criar mais oportunidades de geração de renda para mulheres cis ou trans, profissionais ou amadoras, jovens ou em situação

141 Disponível em < <https://girlswhocode.com/> >. Acesso dia 20 de junho de 2020.

142 Disponível em < <https://minasprogramam.com/> >. Acesso dia 20 de junho de 2020.

143 Disponível em < <https://www.pretalab.com/> >. Acesso dia 20 de junho de 2020.

144 Na página *web* do *Fab Lab Recife* também há um material audiovisual explicativo sobre a iniciativa. Disponível em < <https://www.fablabrecife.com/o-que-fazemos/inovacao-maker/movimento-mulheres-makers/> >. Acesso dia 23 de junho de 2020.

de vulnerabilidade. Fazemos isso através do uso e ocupação do *Fab Lab* Recife por meio de eventos cíclicos, maratonas e oficinas de formação em Design de Produto, Empreendedorismo & Fabricação Digital exclusivas para mulheres, além de rodas de diálogo e palestras de sensibilização para a equidade de gênero em diversos setores da sociedade” (FAB LAB RECIFE, [s.d.]).

A partir desse paradoxo da proximidade (geográfica) e do distanciamento (a respeito do universo tecnológico e de abismos sociais), soa valiosa a proposição de diálogos e pontes entre os saberes através dessas iniciativas, provocando possíveis encontros (e desencontros, possibilitando assim novas construções através da visibilização das fraturas nestes momentos iniciais). É trazido ainda que no percurso *netnográfico* da pesquisa, uma das estratégias adotadas foi o acompanhamento da produção de conteúdo nas redes sociais por parte de inúmeras iniciativas como as citadas, com foco nas ações relacionadas ao ambiente nacional. Com maior frequência, são engendradas discussões e exposição de dados que abarcam perspectivas transversais às temáticas, cruzando mais comumente as lâminas de gênero, raça e condições sócio-econômicas. A ênfase na estruturação de um pensamento crítico sobre a inserção desses públicos em tais âmbitos é percebida como um ponto nodal dentro das ações. Entende-se que, em uma sociedade tão profundamente marcada e alicerçada por estruturas assimétricas¹⁴⁵, a entrada de públicos diversificados (e assim, identitarismos) *per se* talvez não se conjugue como um fator eliciador de mudanças instantâneas, mas sim causem reverberação enquanto presenças politizadas nesses espaços – daí a importância desse processo de construção informativa/politizadora em conjugação com as ações práticas.

A respeito de tais atividades, cita-se novamente que a rede paulistana já possui atividades potencialmente facilitadoras de inclusão as quais visam a diminuição da brecha de gênero, desenvolvidas a partir de demandas internas e externas. Eram realizadas atividades regulares e cursos com turmas de marcenaria¹⁴⁶, *Arduíno* e elétrica voltadas exclusivamente às inscrições de mulheres, sendo estas práticas também desenvolvidas e conduzidas por pessoas identificadas com o gênero feminino. Atividades como a residência *Maker*, voltada à produção de possibilidades sobre demandas locais também atuam nesse nível

145 Aqui entende-se por práticas tão profundamente arraigadas no tecido social, os quais por vezes já quase não somos mais capazes de perceber ou questionar seus conteúdos. Dessa forma emerge a essencialidade dessas atividades informativas ao lado das atividades de formação.

146 O *Clube de Marcenaria das Minas* é um espaço voltado à criação de e com mulheres, que tem encontros quinzenais aos sábados. Disponível em: < <http://fablablivresp.art.br/cursos/curta/clube-de-marcenaria-das-minas-0> >. Acesso dia 20 de junho de 2020.

comunitário e na promoção de agentes multiplicadores.

Sobre a questão da deficiência, a também já referida iniciativa da metodologia de Emprego Apoiado por parte da ITS Brasil propõe experiências de empregabilidade e capacitação ao público com deficiência. A partir de associações com políticas estaduais e municipais de inclusão, o relatório anual da rede exhibe métricas extensas com relação ao tema, porém ainda pouco específico com relação ao impacto pontual na rede de laboratórios. A iniciativa era bastante comentada pelos funcionários locais como uma oportunidade de incluir públicos pouco abraçados pelo mercado, aumentando probabilidades de empregabilidade. Em minhas visitas aos espaços da rede, não tive a oportunidade de encontrar nenhuma pessoa contratada sob esse projeto ou usuários com deficiência frequentando os locais.

7.2.2. O eu é formado por vários eus

“Quando nós entendemos que compartilhamos não apenas as moléculas básicas da vida, mas também os princípios elementares de organização com o restante do mundo vivo, percebemos o quão firme estamos costurados em todo o tecido da vida” (Fritjof Capra, físico e ambientalista, em entrevista sobre os caminhos da pandemia dada em agosto de 2020¹⁴⁷).

Seguindo esse percurso e encarando o quadro de apagamento das fontes, a generização das estatísticas desponta como uma das ferramentas que se consolidam, então, para a geração de um quadro favorável às análises situacionais (PERROT, 2007). Assim, trazer à tona o aspecto da incorporação de mais ciclos formativos basilares remonta a uma insistente tentativa de reparação dessa lacuna histórica, construída sob um cenário no qual cerca de 35% das pessoas que trabalham na área de ciências, tecnologia, matemática e engenharia são mulheres, e apenas 15% dos estudantes em cursos de ciências da computação e engenharia no Brasil são mulheres, segundo levantamentos da UNESCO e da Sociedade Brasileira da Computação, sendo ainda mais complexo este cenário para pessoas não-brancas (MINAS QUE PROGRAMAM, 2020). Lembra-se que especificamente nesta área comprometida com a computação e programação há

147 Disponível em: < https://www1.folha.uol.com.br/fronteiras-do-pensamento/2020/08/pandemia-e-resposta-biologica-do-planeta-diz-fisico-fritjof-capra.shtml?pwgt=l7kor9scpvbavbfwzz9yt5f9nubbig22crukp5g9uls7p2wy&utm_source=whatsapp&utm_medium=social&utm_campaign=compwagift&fbclid=IwAR3o9BpFcZrzyr-v7TfBToFxEq1nbFakS9SPCL_070h12As3fYyh0GUczPM > Acesso dia 10 de setembro de 2020.

uma considerável demanda de trabalho que não exige formação acadêmica.

Nessa linha, ao lado de se compreender que muitas das integrantes desses grupos levados aos ambientes não têm a intenção de se aprofundarem na área, visibiliza-se nesses espaços da rede que reverberam geograficamente para o além-centro da metrópole também uma potência promissora nesse sentido de capacitação dentro de estruturas presentes nas próprias comunidades. Soma-se que essas áreas de atuação de cunho tecnológico tendem a um crescimento ainda mais efetivo neste momento em que somos atravessados por uma era de marcada e intensa virtualização das experiências sociais, econômicas e educacionais (ainda mais aprofundadas pelo contexto atual de pandemia pela qual passamos durante o período de trabalho nesta tese).

Então, movendo-se para além de um programa de formações e capacitações formais, pois uma das considerações saídas desse ciclo é a de que o processo em si evoca um grande potencial transformador para além dessa questão formativa (e do por vezes polêmico filtro empreendedor normalmente aplicado nestes espaços), é trazida a importância do grupo enquanto um organismo vivo e necessário à produção das experiências, composto por múltiplas agentes. Assim, faz sentido questionar a constante creditação do mundo *maker* com relação às premissas do novamente *DIY*, transicionando para uma ideia que estaria em muito mais conectada com um fazer que em essência é conjugado, de trocas em contato com um eu coletivo. Na agregação de uma terminologia importada, isto estaria conectado ao chamado *DIT* (*Do It Together – Façamos Juntas*), já relacionado como uma das palavras-chave do movimento por certas iniciativas e teorias da área. Assim, aqui também se provoca a atenção a uma discussão pertinente e presente nos campos da criação, relativa à *sui generis* figura desse criador¹⁴⁸. A natureza individual da criatividade, segundo Buckley (1986), é uma categoria historicamente legitimada por tais narrativas centralizadas, e isto na área do Design cristaliza uma história *do Design* reduzida à história *do designer* - ou seja, de um dito sujeito essencial de tal processo. Entre tantos aspectos, tal movimento tende ao antagonismo de uma natureza complexa que atua ao seu redor como componentes essenciais à moldagem dos trabalhos, atribuindo-lhes existência e significação antes, durante e depois dos processos de concepção (BUCKLEY, 1986).

Nessa esteira, visualizar o processo *in loco* como um ponto de convergência protagonizado por mulheres em apoio mútuo, mas movimentado também por outras estruturas de respaldo, fomenta esse questionamento do mito da unicidade criativa. Em tal vazão se evoca para além do estado prático também uma maior experiência de pertencimento dos envolvidos, importantes aos fazeres daquele grupo em dado espaço. Assim, compreender que os modos normalizados e tidos

148 Aqui no masculino fazendo referência à historização mais frequente das narrativas, que é do homem nesta posição de gênio/criador único na área (BUCKLEY, 1986).

como formais de pensar, conceber e criar estão estruturados nestes processos históricos moldados por narrativas predominantes causam uma perturbação sobre o que há como validado ou não nestes percursos criativos, excluindo outras estruturas. Aqui novamente cabem as reflexões de Kilomba (2019) sobre os sistemas de colonização e validação da formação dos corpos de conhecimentos, a respeito de como as posições de autoridade hegemônicas criam marcadores de exclusão sobre o que é visto como adverso. Isto é dito devido ao fato que por diversos momentos ali, naqueles ambientes, haver certo questionamento a respeito daqueles nossos modos de criação no local por parte do grupo: um sentimento de falência do processo discretamente dava as caras quando as máquinas não eram operadas, os desenhos não eram concretizados e os comandos pareciam não ser inteligíveis ao grupo. No entanto, muitas outras estruturas e formas de construção coletiva eram mobilizadas o tempo todo para a realização das diversas outras partes dos projetos que excediam esse plano técnico-digital: a gambiarra, as linguagens próprias, os espaços de recordação e práticas caseiras eram lugares de favorecimento criativo nesses momentos.

No horizonte dessas situações, a bagagem acumulada da equipe da rede também trazia algo vital às práticas, que era a consciência de que aquela distância percebida sobre a etapa técnica era somente mais uma distância, e que todas elas faziam parte da concepção do projeto. Não importava se as máquinas não conseguiam ser completamente controladas pelo grupo, pois, conforme já fora explanado, entendia-se a complexidade e o distanciamento daqueles sistemas. Uma das técnicas trouxe o exemplo dos bolsistas de um projeto municipal que trabalha com jovens em situação de vulnerabilidade social no local: “Eles fazem 20% da parte técnica, mas vêm cheios de ideias - e os processos nem sempre são rápidos”. Ao se reconhecer esse aspecto, diálogos eram descortinados ao redor do tema e uma experiência de pertencimento aos poucos se construía.

Dentro de tal perspectiva se visualizavam essas porções do ciclo como eixos ativos, significativos e essenciais às diversas fases desse desenvolvimento, tentando descentralizar do pensamento quase mágico sobre a criação e a emergência da criatividade pautadas em um ator do processo – sem que isso se descolasse da ideia de autoria das mães sobre seus projetos. Nesta linha, concorda-se com Freire (2018) ao reconhecermos que essas dimensões singulares nos propõem outras formas de análise crítica das significações por parte das porções engajadas. Logo, de acordo com essa percepção, o processo ganha distintos contornos de totalidade: a partir do sentido de um novo nível vindo com esse devir há o refazer da consciência e compreensão da realidade, entendendo-se como então como partes que se dialetizam e fundamentalmente colaboram com a construção (FREIRE, 2018). Tal câmbio de interpretação das performances dentro dos processos era notado ao, por exemplo, visualizarem-se

trocas e devolutivas sobre as atividades mais críticas e propositivas ao longo dos encontros, apontando ponderações e adequações das práticas com pontuações voltadas as suas realidades. Isso também fora visto a partir da elaboração de ideias do grupo sobre as possibilidades de se trazerem os projetos de mulheres e crianças que não podiam estar ali presentes, e assim pensando coletivamente em estruturas de colaboração entre as mães: “podemos fazer por elas, mas também com elas de alguma forma, mesmo não estando aqui”. E então neste local de mediação encontramos-nos mais uma vez com Freire: “estamos convencidos, pelo contrário, de que a reflexão, se realmente reflexão, conduz à prática” (FREIRE, 2018, p. 73).

7.3. POSSÍVEIS ENCONTROS

Apesar de todas as ações, fica claro que um dos desafios é fazer com que esses ambientes voltados à cultura do fazer tecnológico sejam atmosferas mais propensas às pluralidades, novas composições e visibilidades. Essa é uma questão sistêmica que vem sendo apontada pelas poucas pesquisas focadas em tais espaços, as quais se voltam aos aspectos de gênero, social e outras questões relacionadas à presença e diversificação de públicos em tais locais (MELO, 2020; PEDERSON, 2016; TAYLOR; CONNOLLY, 2016; VOUGT; UNTERFRAUNER; STELZER, 2017; WHELAN, 2018). De acordo com o já exposto, a vivência nesses locais torna bastante visível a observação de que os mesmos ainda são territórios bastante homogêneos e homossociais em suas constituições.

Nesse sentido, a percepção inicial e essencial é o fato de se falar da presença de mães ali. Espaços que abraçam as mulheres e filhos são geralmente rarefeitos nos mais diversos cenários da sociedade. O acesso às pesquisas da área e as trocas desta pesquisadora e vivências cotidianas com mães no âmbito da pesquisa e em outras esferas com frequência ilustram a dificuldade de conciliação de papéis em determinados ambientes. Em toda a trajetória acadêmica da pesquisadora, foi possível participar apenas de um congresso que visivelmente estruturava espaço e rede de apoio voltadas às pesquisadoras que estavam acompanhadas de seus filhos¹⁴⁹. Durante a experiência no doutorado sanduíche, houve a oportunidade de conviver com uma colega de intercâmbio que se mudou para Portugal com seu pequeno filho, e assim de também observar as diversas instâncias complexas relacionadas à falta de amparo dos sistemas profissional-acadêmicos (bem como perceber situações ligadas às situações sociais extras). Ao voltar-se para a

¹⁴⁹ Esse evento não por acaso tinha como foco a discussão do gênero dentro dos meios de pesquisa. Tratava-se do II Congresso de Mulheres na Ciência (CMC), no qual apresentei um recorte dessa pesquisa. Tal evento foi realizado no mês de agosto de 2019, na Universidade Federal de Minas Gerais (em Belo Horizonte/MG/Brasil).

situação dessa pesquisa, aqui destaca-se que a coordenação da rede demonstrou grande receptividade quanto ao projeto, tendo realizado esforços para abraçar as atividades (conforme fora previamente relatado com o exemplo do transporte). Dessa forma, fica claro que propiciar essas sensíveis estruturas de acolhimento que sejam expansivas aos microcosmos dessa usuária-mãe é um dos fatores-chave para que esse *gap* seja diminuído. Isso é reforçado pelo que Faulkner (2014) traz através do depoimento de uma entrevistada anteriormente citado, que comenta que para uma mãe ser “maker” nesses espaços é necessário um apoio aos cuidados das crianças, e não um *background* em carreiras de exatas (como grande parte dos frequentadores desses locais têm, segundo levantamentos). Falamos então de estruturas tentaculares estas que culminam numa assimétrica presença de mulheres nesses ambientes. Assim, citar apenas esse caminho não seria suficiente ou justo dentro de nossa problemática que é tão complexa e prismática.

Dessa forma, obviamente e de igual e essencial importância, debate-se aqui também a deficiência. Entra-se logo em mais um aspecto dos direitos inerente a todos os indivíduos, do direito ao usufruto da cidade, aos seus espaços e equipamentos. Tais direitos são frequentemente desafiados pelas estruturas da sociedade para parte da população com deficiência. Começando pelo básico, poderíamos comentar sobre a acessibilidade, que se constitui como uma matéria-prima para a construção de ambientes físicos de inclusão. Em nossas atividades, não foram experimentadas questões com relação à acessibilidade arquitetônica dos edifícios utilizados. Alguns ambientes visitados dispunham de espaço mais reduzido (a exemplo do laboratório público da Penha), o que provavelmente acarretaria em maior dificuldade no caso de trânsito interno de cadeirantes, por exemplo (como era o caso de considerável parte dos filhos das mães inicialmente inscritas para as atividades). Inclui-se que uma das mães comentou esse aspecto durante um encontro virtual de trocas e percepções, sobre um dos laboratórios ser “mais apertados”. Como lá não houve atividades em que os filhos estivessem presentes, nenhum registro nesse sentido no local, de fato, fora feito.

No entanto, frisa-se que as dimensões da acessibilidade são múltiplas. Segundo Romeu Sasaki (2006), assistente social e pesquisador na área de inclusão, podemos falar em seis lados desse prisma, sendo eles as facetas arquitetônicas, comunicacionais, atitudinais, programáticas, metodológicas e instrumentais (SASSAKI, 2006). Assim, a partir do momento em que para esse coletivo de mães e filhos participar de atividades em determinados espaços é demandada a existência de outra espécie de aporte, ou seja, de uma conexão entre as dimensões, logo atentamo-nos para a necessidade de sensibilização local em um nível mais profundo, sobre uma expansão a respeito das demandas desse grupo. Aqui temos o exemplo da questão do transporte, e como falamos

de um fruto de políticas públicas, faz sentido evocar essa dimensão como parte da responsabilidade do sistema. Visualiza-se que quando tal estrutura inexistente, espaços são lhes negados por consequência (e essa é uma das lógicas operadoras de mecanismo marginal-centro, a inexistência dos acessos e trilhas possíveis). Assim, obviamente tendo a compreensão que se tratam de configurações complexas vindas de agendas políticas, se uma dessas dimensões não funciona, muito provavelmente estar em acordo com os outros formatos não fará demasiada diferença. E em tal sentido isso fora observado nas atividades planejadas. Por mais que existisse o essencial apoio dos técnicos e coordenadores no local, sempre muito atenciosos e zelosos com os afazeres, além do próprio espaço das atividades constando de acessibilidade arquitetônica, um dos acessos não se fazia presente e prejudicava as ações a ponto de impedi-las de participarem. Rose, uma das mães, trazia que “movimentar a cabeça e não parar de sonhar” era uma das razões de se estar ali, e que ficou triste de ter que deixar as atividades (devido às questões de transporte). Comentou em uma dessas jornadas virtuais que tinha a sorte de ter um veículo adaptado, coisas que nem todas as famílias podiam ter, mas que o mesmo era utilizado com frequência por seu marido para fins de trabalho, não sendo possível seu uso cotidiano. Dessa forma, como cuidadora integral, somente o *Atende* viabilizaria sua presença assídua ali, pois assim Rafael iria junto.

7.3.1. Acessos

Dentro dessa experiência, ressalta-se que a falta de presença de públicos diversos nesses espaços chama a atenção então para a real democratização do acesso às tecnologias, que perpassa por múltiplas searas, de acessibilidade também em um amplo senso. Volta-se mais uma vez aos números da área para fundamentar certos aspectos percebidos como regentes do campo até então. Registra-se que até o momento não há um levantamento oficial em território nacional sobre o perfil das pessoas envolvidas nessa área, apesar de observadas tentativas de pesquisas no campo por parte de grandes empresas. Notam-se com frequência esforços de cunho interno por parte dos laboratórios (como foi observado que alguns locais visitados, que realizam *surveys* próprias a respeito de suas atividades), não aberto ao público. E nessa tentativa de se localizarem fontes de dados que amplifiquem o cenário para além do espaço institucional, aqui traz-se novamente a pesquisa realizada pela revista *Maker* (MAKE; INTEL, 2012).

As respostas foram coletadas entre os exibidores de *Maker Faires* e seguidores e inscritos da publicação *Make* (uma publicação conhecida da área). O escopo abrangeu apenas residentes no território dos Estados Unidos e 789

peessoas foram entrevistadas através dessa ação virtual. De acordo com os dados levantados, 72% dos entrevistados comunicaram estarem relacionados a algum espaço conectado a tal cultura do fazer, e a cada 10 pessoas participantes, 8 eram homens. O alto índice de formação em ensino superior e pós-graduação (97% e 80%, respectivamente) também traz um recorte saliente sobre esse perfil do indivíduo *maker*, ao lado de sua maioria acenar para a posse de casa própria. Entendendo as limitações da pesquisa, que fora realizada há oito anos atrás e era focada nos seguidores de uma publicação estadunidense, o que pode ser visto aqui é uma pequena amostra do que ainda em bastante é esse cenário. A exemplo, os dados fornecidos pela rede também trazem esses aspectos da formação, constando de uma maioria dos usuários com ensino superior completo e incompleto (aproximadamente 67% do total de usuários da rede, entre os anos de 2015 e 2020). Nada a respeito de pessoas com deficiência foi levantado nesse citado estudo.

Por entre vivências, estudos e números como estes nota-se que esse movimento capaz de “fazer (quase) qualquer coisa” ainda falha no aspecto de produzir uma “coisa”, relacionada às capacidades de acolhimento e diálogo com a diversidade. Não se pode, no entanto, dizer que essa é uma questão nova e exclusiva desse meio *maker*. Conforme fora visto nos anteriormente, os espaços de produção tecno-científicos são historicamente marcados como locais de alijamento de uma série de perfis. Assim, tal questão remonta a outras análises, outros espaços de formação. Volta-se à questão de que a educação formal é um desses primeiros ambientes eliciadores dos estímulos e formadores de percepções no espectro das identificações (UNESCO, 2018). No entanto, nossa realidade de nação em desenvolvimento ainda está a milhas de abraçar, por exemplo, metodologias sofisticadas baseadas nas STEM no ensino público (no qual por muitas vezes falta o aporte básico, como cadeiras e gizes de lousa). Sobre isto lembra-se de um fato curioso nessa trajetória. Em uma das entrevistas em Portugal, um dos trabalhadores de certo espaço comentou que talvez a impressora 3D fosse uma das máquinas mais conhecidas e utilizadas pelos frequentadores daquele local, por já serem conhecidas a partir de outros contextos, como nos escolares – algo ainda bastante distante para nós aqui. Em nosso cenário, uma das formas de sinalizadas de se trazer à tona tais tecnologias atualmente poderiam ser então por meio dessas políticas públicas pontuais que disponibilizam as máquinas e métodos à população. E como já incorporado aqui nessas reflexões, esse processo também tende a mobilizar um movimento de descentralização, levando esse conhecimento para além de lugares como universidades e espaços herméticos de conhecimento, afinal a desigualdade se traduz como um atributo visível, de território.

Quando anteriormente situou-se que não era justo apontar apenas um

vilão nesse lugar de assimetria de presença dos grupos nesses espaços, era também sobre adentrar nesse território que era comentado. Esse processo de exclusão já tratado aqui tem suas origens em muitos locais, como na educação precarizada e não situada, prosseguindo para os espaços profissionais, fomentando uma espiral de perpetuação social que se embasa em um lugar de “predestinação” dos indivíduos com base em seu corpo, gênero e sua raça, construindo falácias sobre suas potências e capacidades. A questão se solidifica então sobre o que esses espaços podem fazer a partir das bagagens trazidas por esses grupos, para que os espaços de cultura do fazer apenas não sejam uma engrenagem a mais dessa roda de reprodução de poder. Essa tese não traz respostas quanto a isso, estando situada em um caminho experimental de visualizações a respeito das incursões realizadas. Assim, o que também se vê é que a proposição desse modelo de produção de conhecimento situado enquanto uma estrutura comunitária tem grande capacidade a agregar nessa linha.

Nesse sentido já foram citadas iniciativas na linha de gênero e da inserção de pessoas com deficiência nos espaços. Aqui, ao falarmos de temas basilares que remontam às reflexões observadas hoje nesses locais, faz sentido lembrar de ações da rede paulistana que trabalham nessa linha, como cursos específicos e criação de programação infantil em semanas comemorativas. Também é muito essencial a presença de mulheres dirigindo atividades nesses locais, e criando com outras mulheres e homens. Os encontros possíveis se dão, então, a partir também desses nodos de acesso de ações pontuais e que podem virar ações constantes.

Nisso recorda-se do encontro com as mães no CEU, e como essa ponte gerou impactos positivos e curiosidade sobre os *Fab Labs*. Enquanto Sandra incentivava a participação das mães nas atividades, as mães faziam perguntas e demonstravam interesse em saber se próximo às suas casas tinham laboratórios e cursos – principalmente os voltados à costura e artesanato. E lembra-se da questão dos modelos, o quão valioso é trazer tona o que vêm sendo feito por essas pessoas dentro dos espaços. Maric (2018) cita o tema das inspirações como uma oportunidade valiosa de se abrirem caminhos, sendo um ponto que crucial para essa vista de panorama de possibilidades – “olha só, eu também posso fazer o que quiser”, como dizia Sandra imaginando mil cenários. A exemplo também do que Rose comentou em nosso último encontro, “vemos que é possível ir além sim, saímos dos nossos lugares ‘normais’, habituais, e vemos outras pessoas, gente diferente, jovens e mulheres fazendo mil coisas ali”. Nesse sentido é possível compreender também como os relatos sobre os projetos de Amélia e sua presença junto às mulheres pode contribuir no sentido de um lugar de inspiração e capacidades – ou, um cenário a construir (e porque não, já em construção).

7.3.2. Transição de modelos?

Nos anos 1970 Papanek já lembrava sobre como os recursos assistivos estavam na Idade da Pedra - naquela época (PAPANEK, 1972). Passados 50 anos, ao se colher relatos, visitar-se panoramas e se debruçar com frequência sobre o tema, não parece que isso muito mudou dentro da cena assistiva do cotidiano (que recursos acessíveis no mercado).

Na pandemia houve um frequente movimento de maior consumo de conteúdos das redes. Nessa onda, fora contatado o trabalho de Vitor di Marco, um jovem cineasta que possui uma conta no *Instagram* voltada a sua divulgação profissional e, mais recentemente, à militância anti-capacitista¹⁵⁰. Um de seus materiais publicados na rede vem bastante a calhar com o ponto aqui discutido, sendo tal vídeo intitulado “Deficiência e Tecnologia”. Nele Vitor comenta como que a acessibilidade ainda é tratada como um acessório nas redes sociais e nas demais tecnologias computacionais. Enquanto mil recursos de reconhecimento facial já existem para os mais diversos e inexatos fins, há uma dificuldade imensa em se entender porque a descrição automática de imagens seria um recurso imprescindível de acessibilidade às pessoas com deficiência visual, por exemplo.

Ainda em certo ponto, o jovem comenta sobre as tecnologias assistivas, que por vezes parecem mais interessadas em “curar” a deficiência do que em colaborar de fato com a vida da pessoa – como também nos traz Wacjman (2006) em sua crítica aos determinismos tecnológicos. Protagonizam nessa seara as tecnologias que não emancipam e que não trabalham com as possibilidades. E essa linguagem rebuscada e corretiva é bastante presente de fato em tal seção de produtos, e comentários a respeito disso eram comuns em nossas mesas de trabalho. A exemplo, a *mimesis* e os tons que copiam cores de pele das próteses contra a diversão das crianças ao pintar essas peças ou pedi-las em outras cores eram cenários comuns: “Rafa quis sua órtese verde por causa do Palmeiras (risos)”, dizia Rose. Lembra-se assim de quanto aspectos do citado modelo médico ainda são fortes nesses contextos, o qual com frequência ignora a existência de sujeitos dotados de personalidades, emoções e subjetividades ali. E tão logo, nessa esteira, como é de impacto essa entrada desse usuário em seu próprio processo, não vendo isto por um viés liberal (de gestão individual de um problema estrutural), mas quase como uma forma de existência, resistência e protesto ante esse cenário duradouro mediante ferramentas abertas e, de certa forma, à disposição.

Reconhece-se que não se trata de uma tarefa simples essa de se gerar novas correspondências e interações, as quais podem ressignificar aspectos dentro dos

150 A conta do *Instagram* de Vitor está disponível no seguinte link: <https://www.instagram.com/victordimarco/?hl=pt-br> Acesso dia 10 de janeiro de 2020.

processos de desenvolvimento de produtos, principalmente quando o assunto urge, falando dos recursos assistivos. Aqui falamos de relacionar tais populações frequentemente excluídas desses ciclos no lugar de produtoras, girando esse eixo no qual normalmente são percebidas apenas como consumidoras. Até mesmo pelo fato de que os produtos de escala industrial se moldam por padrões, caindo no problema óbvio da impossibilidade de se sustentar um sujeito-usuário estável dessas tecnologias — categoria esta criticada por muitos dos discursos de identitários, tal sistema opera com frequência de tal forma no campo da TA.

Dentro dessa esfera de protagonismo é identificada a potência no desenvolvimento da área de recursos assistivos. Não se banaliza a necessidade de uma interlocução assídua com outras áreas essenciais ao desenvolvimento desse tipo de produto, a exemplo do setor de acompanhamento da saúde dos usuários de tais ferramentas. Pelo contrário, isso é muito frisado, inclusive pelos técnicos locais da rede e demais entrevistados nesse percurso, da necessidade de manter ativa tal troca. Assim, melhor que uma afirmação, parece que vale a constante indagação: são os *Fab Labs* locais de encontros? Ao vivenciar atividades durante esses anos, é observável a potência da rede nesse sentido, junto aos resultados e aos caminhos trilhados, aponta para um lugar frutífero de possibilidades nessa linha.

7.4. FECHAMENTOS (OU NOVOS COMEÇOS)

Os processos de término dessa tese não seguiram o caminho dentro do imaginado. Porém, como já fora explorado aqui, entende-se que o encaminhamento da pesquisa também é parte desse incerto trilhar, entre o desconhecido, o inesperado e as descobertas. Aqui houve a obrigação de se repensar o processo de fechamento dessa jornada, sempre imaginando não como um assunto que se põe uma pedra sobre, mas sim tal qual uma porta que se encosta, e que pode ser aberta no futuro. Logo, também foi sob essa perspectiva que em muito nortearam-se as vivências finais.

Conforme descrito anteriormente, foram propostos encontros na modalidade *online* visando às trocas sobre a experiência vivida, após esse tempo que incluiu um longo ano pandêmico. O foco dessas conversas não poderia fugir aos aspectos de memória. Trabalhar com o nível da memória foi um processo necessário à composição final dessa etapa, uma vez que estávamos distantes umas das outras e de nossos ambientes de trabalho. E, entre tantos lugares possíveis, a memória se assenta sobre esse espaço, de proporcionar proximidade e construção para além do meio tangível.

Essa percepção e importância da ferramenta da memória esteve presente

em toda a travessia de pesquisa. Lembra-se aqui, por exemplo, dos relatos das mães sobre suas profissões e afazeres anteriores ao período da maternidade e da chegada de seus filhos, como narrativas que com frequência mobilizavam ânimo e curiosidade nos trabalhos em grupo. Assim, a memória atuante como um recurso de resgate e cocriação das atividades performadas nunca deixou de ser uma parte das ações realizadas, evocando experiências, aprendizados e laços afetivos. Dessa forma, entende-se e concorda-se com Martins (2013) quando a respeito da noção de construção de tempo e espaço: regida pela experiência mental, a prática social vivida em um só tempo é parte ao mesmo tempo desse presente e de um passado formador, em constante interação entre os espectros visíveis e invisíveis.

De tal forma, ao rumar para o sentido final dessa pesquisa, sem dúvida que novamente as memórias ganhariam relevo. Também acionados pelo tempo histórico que é pano de fundo desse momento da tese, de pandemia, os relatos despertados pelos tecidos da lembrança foram trazidos nessas narrativas para além da função de portadores de devolutivas, mas também como meios afetivos e ativos de construção de conhecimento.

Nessa linha, um verbo interessante surgia nas falas: sonhar. A participante Rose trouxe que gostaria de estudar agronomia e “coisas da terra” no passado, e tinha vontade de voltar aos estudos e trabalho após criar seus filhos. Não conseguiu viabilizar esses planos, pois como cuidadora em tempo integral de Rafa não há muito espaço no cotidiano para essas atividades. No entanto, a mãe comentou que estar aprendendo ali no laboratório e pensando em soluções para Rafa, e vendo um mundo novo ao redor, era uma situação que a levava para um lugar de possibilidades. E nesse lugar Rose se “permitia voltar a sonhar”. A partir destes mergulhos e relatos surge um regresso a um local de existência e de se perceber estar, já fazendo parte desse movimento de consolidação de seu lugar e seu tempo (MARTINS, 2013), ali, como realizadora, como inventora e produtora dessas possibilidades. Percebem-se as presenças, não somente então essa do estado físico, mas as de nossos espaços internos, aqui mixados e transmutados em ação. Freire (1996) nos lembra como essa natureza de “estar sendo” e do erguimento do sujeito reflexivo evoca as construções para além, e isso significaria convocar tal lugar de presença lúcida, que se encontra com os sonhos (combustíveis em certa instância):

“Presença que se pensa a si mesma, que se sabe presença, que intervém, que transforma, que fala do que faz mas também do que sonha, que constata, compara, avalia, valora, que decide, que rompe” (FREIRE, 1996, p. 11).

Na prática e convergindo com outras falas, isso significava então a compreensão da capacidade de ação. “Era difícil, mas pouco a pouco eu ia

aprendendo e com certeza ia chegar em um resultado; fiquei triste por ter parado”, dizia Rose. As narrativas das mães descortinam muitos outros resultados em si, para além do próprio produto físico pretendido. Como certo saldo pedagógico dessa experiência, há o encontro mais uma vez com aspectos profundamente freirianos. Esse papel de se criar atenção, aguçar os sentidos e de visualizar papéis no mundo, que são múltiplos para além dos atuais das mães, conecta tal espécie de jornada a construtos de natureza simbólico-afetiva, e é o que também fora visto através dessa interação das mulheres com esse espaço de possibilidades ofertado pelo conjunto dos *Fab Labs* (permeado por interação social, apoio técnico, oferta de ferramentas físicas, de cursos e afins). Nesse sentido, o comentário de Ana se encontra com esse lugar de construção:

“Mesmo nos dias em que as coisas não davam muito certo (testes no laboratório), era sempre boa a sensação de se experimentar e fazer mais que as atividades do cotidiano, sair da mesmice. Eu chegava em casa e comentava com minha família o que tinha feito, conversava com o Luís sobre o produto, falava do que tinha dado certo, do que tinha dado errado. Eu gostava da sensação, até me arrumava pra ir ao laboratório, era uma ocasião diferente, né? Sair da rotina, ver e aprender coisas novas, e entender que somos capazes” (Relato de Ana).

Assim, o que se reforça ao final é a possibilidade de se construir também uma outra noção sobre o produto-resultado dessa travessia. Ao caminhar por esses processos, reportar sobre a pesquisa e as atividades empreendidas em outros ambientes externos aos acadêmicos e profissionais, uma questão frequentemente surgida com ênfase era a respeito do produto gerado. Onde ele está? Quando fica pronto? Perguntas estas que sim, eram essenciais e norteadoras do projeto, afinal a presente jornada foi iniciada por causa delas. Afinal uma das justificativas para se desenvolver a pesquisa é a questão de um cenário assistivo escasso no País, ao lado de um grupo de pessoas com demandas que eram afetadas por tal horizonte de carência. No entanto, com consciência dessas latências e em meio a uma crise sanitária que modificou o rumo de boa parte das pesquisas contemporâneas, o que pode ser percebido e ressaltado é que outros resultados se despontavam também como produtos das experiências, para além desse material físico tão necessário (cujo processo de concepção fora interrompido devido à situação atual).

7.4.1. Por fim, o que é o produto?

A saída concreta e material de um produto nesse sentido carrega uma simbologia muito forte, obviamente ligada ao êxito do processo — afinal, um dos motes do ciclo foi o desenvolvimento de produtos assistivos. É de extrema relevância/necessidade prática esse resultado tangível, como fora anteriormente exposto, porém isso se mostrou como não sendo um expoente único relacionado ao sucesso das atividades. O que se encontrou através da presença, contatos e narrativas das mães é que esse processo de se entender nos espaços, como lugares possíveis de pertencimento e como pessoas atuantes, produtoras materiais e simbólicas, são também respostas e produtos das atividades. Dessa forma, ver-se em caminhos de um ambiente antes desconhecido, possibilitando gerar uma localização ali e acessos são também partes dos produtos resultantes. Aqui se retoma essa linha, e assim se fala de questões de pertencimento, identidade e autoestima, que guarda relação com uma construção invisível, das mães se verem habilitadas à performance de outros processos fora de suas práticas cotidianas com seus filhos e família — e também incluïrem seus filhos nesses processos, sempre presentes de alguma forma nas atividades.

De tal maneira, entender os aspectos de funcionamento dos laboratórios, das máquinas, da oferta material ali existente e de outras mulheres ligadas à temática assistiva trabalhando em ideias, por exemplo, configuram-se como valiosas saídas aqui obtidas. Em outras palavras, essa forma de processo emancipatório se destaca a partir de uma nova visão de conhecimento e participação nos exercícios que se constrói a partir das próprias mãos. Como esse aporte e acesso dialetizam-se com as necessidades e ideias desse grupo particular. Participar das atividades e percorrer os caminhos propostos, mesmo que estes tenham sido distintos entre os grupos, torna observável e palpável a trilha: com autonomia, já se sabe onde buscar imagináveis respostas, ideias e possibilidades vindos de si, de sua experiência e sua marca no espaço/tempo.

Dessa forma, vale trazer e ressaltar que não se está falando de um movimento inovador no sentido atual tecno-político, ou qualquer aspecto que flerte com premissas conectadas a esse âmbito. Tal processo parece se tratar de instrumentalizar e tornar visíveis práticas que há muito são cotidianas às pessoas que estão situadas nesse estrato periférico. De tal maneira, estão relacionadas a pontos já colocados anteriormente, como a respeito da inventividade e modelos de ação ligados às expressões próprias dessa criatividade em contato com a escassez, como a gambiarra e outras formas de “se virar”, porém agora com assistência, ou seja, através de meios oferecidos por políticas públicas. Logo, retoma-se o sentido de que não se trata de abraçar a ideia neoliberal de traduzir precariedade em um rótulo inovador dentro desses espaços. Muito por outro lado, significaria

abrir algum caminho para o alicerçamento de saberes e sustentação de redes que operam de forma comunitária e que certo apoio e respaldo, a exemplo do próprio caso de Amélia – além de um valioso ambiente de convívio social, conforme fora observado com as mães.

Então, nesta via há mais um significativo produto: a construção de um local de resgate a partir das presenças. Uma narrativa frequente das mães era sobre o valor de proporcionar um espaço que fugisse das dores do cotidiano. Apesar de todas as mães valorizarem em muito o espaço oferecido pela ONG (frequentemente apontado como algo que se assemelhava a um “ninho” ou a uma “querida família”), os relatos também convergiam sobre o ponto de que era necessário à saúde mental contatar outras atmosferas e grupos, para explorarem algo além dos temas recorrentes (cuidados, maternidade, deficiência, rotinas médicas e afins). Algumas das mães tinham a ONG como único local de socialização ativa em seus cotidianos, e a possibilidade de encontros em outros ambientes trazia essa expansão do horizonte de convívios e criação de laços.

Ainda nesse sentido dos resultados, fica claro que a presença desse público ali também se desenha como algo relevante e inicial no sentido de uma saída do processo. É comentado como algo inicial pois há de se elaborar processos e promoção de políticas contínuas que sustentem a fixação desses grupos ali, em conformidade com o já exposto — ainda mais após um longo período de pandemia, que potencialmente vem a remoldar nossas relações com os temas cotidianos. Em uma das entrevistas conduzidas com técnicas da rede, fora relatado o fato do questionamento do público masculino ser algo comum, sobre mulheres presentes naqueles espaços e conduzindo atividades. Assim, a visibilidade dessas parcelas é uma questão posta à mesa, que mais traz perguntas que respostas. Fica óbvio que ocupar esses espaços carrega quase que uma tarefa de enfrentamento, um embate contra o *status quo*. Então, preencher esses espaços com presenças plurais, como mulheres, seus filhos, e mais diversidades, como a pessoa com deficiência, pode trazer o questionamento sobre as necessidades específicas e as possibilidades das presenças dos públicos ali nos locais, buscando melhorar as experiências de acolhimento e integração proporcionadas por esses aparelhos. Mas preencher somente não basta por si, lembrando novamente da necessidade de posturas e políticas de sustentação em tais espaços.

Nessa linha aqui é lembrado um relato obtido na experiência de contato com o *Fab Lab* Lisboa. Lá a oficina de capacitação em costura com imigrantes contava com um público para o qual a sexta-feira tinha um sentido religioso sagrado. Assim, para a condução das atividades com esse grupo, a partir de diálogos e trocas a agenda de trabalhos foi então pensada sob essa questão cultural e de outras, como uma reduzida carga horária diária, porém funcional, e a forte interlocução com um dos membros do grupo, que traduzia com frequência

ao grupo as orientações da coordenadora das atividades. Ao final reforça-se a ideia de acolhimento, pois percebe-se como isto é visto como um dos maiores fatores de fixação: perceber, dialogar e adaptar-se, promovendo um ambiente que vá para além do aspecto inclusivo de mera previsão na cartilha. Não basta simplesmente incluir e comportar ali públicos sem conhecer esses públicos, é necessário ir ao encontro de reais processos de sensibilização.

Apesar disto ser um traço explícito, trata-se de um grande passo a compreensão e o entendimento desses estados de exclusão e marginalidade. Aqui é lembrada de uma entrevista de David Cuartielles, co-fundador da plataforma de hardware livre *Arduíno* e conhecido expoente dentro do Movimento *Maker*. Nessa reportagem do ano de 2015, apesar do reconhecimento de que a tecnologia atua como um mecanismo reprodutor de poder e da necessidade de abraçar perfis diversos nesses espaços, sua fala transparece certa nebulosidade perante o conhecimento dos meios de ação da hegemonia na área.

Cuartielles tem como uma das hipóteses que a desigualdade de proporção entre os gêneros em seu campo surge devido à maneira como cada gênero faz uso da internet como meio de comunicação, e cita que nas instituições nas quais trabalha não há nenhuma espécie de diferenciação por parte de gênero, raça, classe social e afins (CUARTIELLES; BEAN; ROSNER, 2015). Aqui é necessário lembrar que toda experiência e formação dos cenários tem um cunho político-social previamente moldado – ou seja, não existiria uma simples não-aderência a tal área ou atividade a partir da perspectiva de gênero (ou cairíamos em narrativas biologizantes). O ponto de não se diferenciar também pode ser entendido como algo potencialmente problemático, a partir da ótica em que isso não é tomado como uma questão de profundidade crítica, como soa em sua fala. Apenas é um fato. Nesse sentido, isto tudo é trazido para frisar a essencialidade se (re)pensar presenças e políticas de conscientização dentro dos espaços. Lembra-se que aqui entram também essencialmente aspectos relacionados às noções de direito à cidade, emergidos há muito (anos 1960), mas que seguem em processos de constante reformulação e moldagem a partir de inúmeras movimentações (como de instituições sociais e organizações civis). Em tal linha, entende-se que o direito ao uso dos recursos urbanos e fruição dos itens básicos de acesso à cultura e educação, como poderiam ser lidos estes espaços estudados, passados por essa perspectiva de acolhimento e sensibilização, só podem ser concretizados a partir da inclusão de uma agenda política interseccional em tal sentido - proposição esta já sinalizada por teóricos de linhas de antropologia e ciências sociais ao revisitarem e atualizarem as noções críticas de ocupação da cidade: não há acesso sem entender quem são os inúmeros públicos possíveis e a vigência de relações de poder nos locais já conformadas. E por fim, fica inegável o papel do design em um sentido ativo de redesenho de políticas públicas, como um instrumento que,

entre suas múltiplas formas, mas no senso aqui percebido, propõe interfaces que transparecem formas sociais, afetivas e coletivas de construção, trazendo à tona contornos múltiplos dos sistemas.

E aqui ainda cabe discorrer sobre um termo específico. Anteriormente fora falado sobre o conceito de Tecnologia Assistiva, como ele era um estranho no ninho dentro dos laboratórios. Percebeu-se que os poucos ele foi encontrando espaço nas falas das mães, de Amélia, dos técnicos e dos demais envolvidos nos processos durante os passos dados nessa jornada. Então, no ponto das saídas, localiza-se aqui também um possível produto para a comunidade de interesse em TA e para a rede, que é esse espaço de encontro da conceituação. É sabido que o desconhecimento ou uso rarefeito da terminologia não faz com que sua produção inexista – oras, isso fora percebido ao observar trabalhos da área produzidos nos espaços em anos anteriores. Dessa forma, busca-se aqui desambiguar tal ponderação de um mero preciosismo. O que se compreende é que, ao trazer à tona o tema, sua emergência, sua urgência e suas formas vívidas (as crianças, as mães, a escassez, a criatividade e mais um universo todo relacionado), descortinam possibilidades de reverberação desse cenário. Aqui falamos de oportunidades de criação de redes envoltas nesses processos, conexões e nodos de ideias. Enfim, gerar um localizador (ou um geolocalizador, com cara e lugar próprios) para esse tipo de produção, situando um ponto de contato. Quantos laboratórios já não estão a desenvolver nessa área? Com quantos há comunicação e laços efetivos? Essas formas de atuação são os sustentáculos de estruturas como as dos *Fab Labs*, e exercitar a inovação social e tecnológica a partir delas é fundamental em áreas regidas pelo descompasso no desenvolvimento e acesso, como é o caso da TA.

Por fim volta a pergunta, o que é o produto? O produto dessa experiência, de tal forma, constrói-se para além do material. Esse não é um assunto novo, a semiótica já nos traz que a construção dos significados é um processo múltiplo permeado por vários fatores e camadas de influência, que se comunica com uma imensidão de sistemas e signos. Esses significados, assim, construídos por um anteparo subjetivo, culminam em produtos distintos. E dessa forma, falando de signos que se expandem para além de uma superfície tangível, sob uma clara evidência isso não foge ao lugar de significação desse processo aqui tomado pelo grupo em questão. Em resumo, a experiência, o amadurecimento e a travessia são produtos, ao lado das formas materiais projetadas pelas máquinas, mentes e corpos das mães e filhos participantes desse processo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS E VISÃO PROSPECTIVA (PERSPECTIVAS FUTURAS)

POR CAMINHOS DE CONSTRUÇÃO
CRÍTICOS E SENSIBILIZADOS

“A gente é construção e não adianta fingir. A gente está aqui neste lugar lindo, com pessoas lindas, incríveis, mas o mundo está todo arreventado. Aqui, na Europa, na Síria, nos nossos quartos, está tudo difícil. A poesia, a música, uma pintura, não salvam o mundo. Mas salvam o minuto. Isso é suficiente. A gente está aqui para dançar um pouquinho sobre os escombros. Não deixar que a poeira dê alergia nos olhos. Cada um faz como pode. O cirurgião vai tentar salvar todas as vidas que puder. A gente vai tentando salvar os segundinhos — da minha vida, da vida de todos meus amigos e de alguém que lê uma estrofe. E já é bom” (Fala de Matilde Campilho na Feira Literária de Paraty, em 2018).

Quando uma porta se fecha com a página que se dobra nessa pesquisa, espera-se que outras se abram. Aqui fala-se de construção, não somente dos processos externos, desses movimentos que podem moldar uma outra perspectiva do fazer de base tecnológica dentro desses espaços, mas também e muito, dos processos internos. Como traz a fala inicial da poetisa Matilde Campilho, somos constante construção, em campos diversos.

Assim, partindo também desta perspectiva, a presente pesquisa se debruçou sobre a questão de mães de crianças com deficiência nos espaços conhecidos como *Fab Labs*. Como objetivos, reitera-se que foi buscado ir da perspectiva projetual aos cenários sociológicos que englobam as protagonistas deste estudo. Dessa forma, retomam-se aqui os objetivos previamente listados. O objetivo geral foi composto pela visualização (através do presente recorte de

pesquisa) sobre possibilidades de desenvolvimento de práticas de design pelas usuárias amadoras do grupo focal estudado (as quais são mulheres relacionadas estreitamente à temática da deficiência) na produção de Tecnologia Assistiva nestes ambientes de fabricação digital, os *Fab Labs*. Ao lado, foi explorada a fabricação digital como uma ferramenta facilitadora de produção de Tecnologia Assistiva de baixa complexidade. Também buscou-se identificar dentro desses espaços oportunidades de projeto voltadas às ações de desenvolvimento de TA aos públicos relacionados ao tema, e assim igualmente compreender o que já vem sendo desenvolvido nesse sentido. Por fim, também vislumbrou-se visualizar cenários possíveis de ação para a estruturação de abordagens com o referido público, e ainda, compreender as potências e as fragilidades deste projeto ainda jovem, que são os *Fab Labs*.

Aqui as mulheres se voltaram à experiência do desenvolvimento de recursos assistivos aos seus filhos, crianças com deficiência físico-motoras associadas a outras deficiências. Observou-se que, para muito além do maravilhamento normalmente inerente às promessas tecnológicas, a jornada é promotora de encontros em um sentido mais ampliado, de resgates, aprendizados e elaborações como sujeitos de capacidade e identidade. Através de uma ampla abordagem, indo dos percursos históricos dos temas envolvidos aos detalhamentos de contribuições teóricas de estudiosas feministas do campo social e sociotecnológico, passando também pelas importantes abordagens decoloniais e freirianas, foi possível elaborar reflexões e questionamentos sobre a presença desses públicos dentro de tais espaços e mediante suas tecnologias.

Mesmo que não pelo propósito óbvio, as histórias são contadas e assim são tecidas as experiências pessoais nas tramas de uma malha contemporânea, dos feitos do aqui e do agora. Ao construir essa pesquisa, notou-se tal processo diário de confecção, e algum dilema nesse campo dentro da fabricação digital. Vocacionada à agilidade, rapidez e alto volume de dados, observou-se que isso não se solidifica dessa mesma forma a partir de uma mirada conjunta com outros grupos não sempre presentes nesses espaços e em contato com esse tipo de malha tecnológica.

Assim, volta-se às questões norteadoras dessa pesquisa. Perguntava-se se essas mães encontrariam nesses ambientes os espaços para a vazão de suas produções objetivas e subjetivas, a partir de um cenário prévio de zero intimidade com os temas tecnológicos e com estes equipamentos públicos. Observa-se que, ainda que se demandem conjugação de políticas internas junto a outros setores públicos, movimentações distintas e um maior tempo de aclimação com as dinâmicas próprias, os espaços denominados *Fab Labs* tais quais os presentes em nosso processo, de caráter voltado à comunidade e livre acesso, hospedam em si uma atmosfera propícia à formação de redes comunitárias de contato. Casos

como o de Amélia trouxeram essa visão com clareza e certo otimismo. Enxerga-se tal dimensão de forma sociotécnica — não são as máquinas ou o espaço físico que proporcionam tal travessia, mas sim os diálogos, os contrastes e as formações mediadas por entre pessoas com as máquinas. O fazer por essência se constitui de forma conjunta, baseada em constante troca e aprendizado. Dessa experiência se extrai que a oportunidade de estar em imersão coletiva junto às propostas que se expandem para além das vivências cotidianas desses grupos se constrói como uma potente ideia de política pública social, ao catalisar espaços que promovem não somente uma jornada de trocas de saberes técnicos. Aqui também se fala de afetos e acolhimento ao oferecer esses ambientes de vivência coletiva, tão caros aos públicos como das mães-cuidadoras. Para o exercício de compreensão e análise dessa faceta do estudo, o enredamento histórico dos aspectos tecnológicos na sociedade e suas assimetrias, ao lado de reflexões de cunho sociológico, como as freirianas, foram fundamentais à construção do pensamento aqui estabelecido.

Nesse caminho também se compreende que a fabricação digital desenha certo trilhar frutífero no campo da Tecnologia Assistiva. Ainda que tenhamos encontrado inúmeros percalços em sentido à materialização das propostas, constatou-se a possibilidade de se construírem objetos de baixa sofisticação a partir de ciclos razoavelmente curtos de desenvolvimento em colaboração constante, entre as famílias e os técnicos locais. Esses termos são validados também a partir de uma revisão na literatura da área conduzida durante a pesquisa. Apesar de ainda que em grande parte focar nos objetos de maior sofisticação (como próteses com automatização), os estudos, as veiculações e experimentos reportados na atualidade já apontam para a viabilidade desses resultados. A oportunidade de visita aos *Fab Labs* e a consulta aos repositórios *online* da área também trazem indicadores positivos relacionados a essa questão. Nessa via, enxergar a entrada social da tecnologia como uma parte de um conjunto que torna possível panoramas materiais aos seus utilizadores – e também viabilizam uma experiência que transcendem o tangível – é um dos produtos resultantes desse processo. Frisa-se que o acompanhamento e cooperação de profissionais da saúde dos usuários de tais recursos é um traço fundamental à prática de tal espécie de faça-você-mesmo da Tecnologia Assistiva, sempre bastante enfatizado pelas equipes locais e pelas mulheres envolvidas nessa trajetória, e apontado como um essencial objeto de discussões na área.

Por fim, retomamos literalmente a pergunta feita lá nos primeiros passos dessa empreitada: quais os espaços e as experiências voltadas às mulheres-mães de crianças com deficiência nas produções nesses espaços *Fab Lab*? Dentro dos horizontes de *Fab Labs* trabalhados na prática dessa pesquisa, aqui, para além de uma resposta abrem-se várias perguntas. Uma vez que a deficiência é constituída

por um amplo espectro, pode-se dizer algo a partir do ponto de vista do grupo aqui participante, composto por mães de crianças com deficiência físico-motora, ou seja, do recorte dessa pesquisa. Conhecer os grupos envolvidos, as necessidades intrínsecas desses grupos e os canais de viabilização desse presença são primeiros lugares fundamentais de acolhimento de públicos diversos em tais espaços. Fazer desses saberes situados uma ferramenta de molde à agenda pública e não cedentes às pressões neoliberais, indo da experiência coletiva às produções sociais mediada por tais tecnologias. Dessa maneira, os esforços empreendidos pela tese simbolizam, através dos processos empíricos e da investigação, uma tentativa de trazer formas a esse aspecto, que se traduzem antes de tudo em corpos, mentes e identidades.

A partir de uma visão assentada sobre uma pretensa neutralidade e aspectos acrílicos na seara de diversidades nesses espaços, aponta-se para uma necessidade de se aprofundarem os estudos sobre diversidades e possibilidades situadas nesses locais de conhecimento, em especial nesse recente formato que se dissemina, como os *Fab Labs*. Acredita-se na força que os empenhos científicos, com suas explorações e inquietações, ao caminharem ao lado dos pressupostos práticos, possam ter para deslocarem reflexões e construções conjuntas, sempre em processos de dialetização com as comunidades e experiências situadas.

REFERÊNCIAS

- 3D PRINTING INDUSTRY. **3D printing processes**. Disponível em: <<https://3dprintingindustry.com/3d-AMORN>>. Acesso em: 10 mar. 2018.
- ABMM. **História - A Mulher na Medicina Brasileira**. Disponível em: < <http://www.abmmnacional.com/historia.htm> >. Acesso em: 10 jun. 2020.
- ALBERT, B. “Infanticídio” Yanomami: Esclarecimentos e Comentários. In: SOCIOAMBIENTAL, I. (Ed.). **Povos indígenas no Brasil 2006/2010**. São Paulo: Socioambiental, 2011. p. 285–286.
- ALBRECHT, G. L.; SEELMAN, K. D.; BURY, M. **Handbook of disability studies**. London: Sage, 2000.
- ALGRANTI, L. M.; NOVAIS, F. A. **Honradas e devotas: mulheres da colônia**. Condição feminina nos conventos e recolhimentos do Sudoeste do Brasil, 1750-1822. 1992. Tese (Doutorado). Departamento de História, Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas. Universidade de São Paulo, 1992.
- ALVESA, A. C. DE J.; MATSUKURA, T. S. O uso de recursos de tecnologia assistiva por crianças com deficiência física na escola regular: a percepção dos professores. **Cad. Ter. Ocup. UFSCar**, v. 20, n. 3, p. 381–392, 2012.
- ANDERSON, C. **Makers: the new industrial revolution**. Nova Iorque: Crown Business, 2012.
- ANDRIOLI, M. G. P. **Desenvolvimento de recursos na área de tecnologia assistiva: desafios e possibilidades em institutos federais**. 2017. Tese (Doutorado). Faculdade de Educação. Universidade de São Paulo, 2017.
- ANSARI, A. What a Decolonisation of Design Involves: Two Programmes for Emancipation. In: **Beyond Change: Questioning the role of design in times of global transformations**, 2018, Basel. Conference Programme. Basel: FHNW Academy of Art and Design, 2018. 2p. Disponível em: < https://www.researchgate.net/profile/Ahmed-Ansari-7/publication/329375343_What_a_Decolonisation_of_Design_Involves_Two_Programmes_for_Emancipation/links/5c058942a6fdcc315f9ad274/What-a-Decolonisation-of-Design-Involves-Two-Programmes-for-Emancipation.pdf > Acesso em: 12 jan. 2021.
- ARANHA, M. S. F. **Educação Inclusiva: a escola**. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria da Educação Especial, 2005.
- ARANHA, M. S. Integração social do deficiente: análise conceitual e metodológica. **Temas em Psicologia**, v. 2, n. 5, p. 63–70, 1995.
- ARANHA, M. S. Paradigmas da relação da sociedade com as pessoas com deficiência. **Revista do Ministério Público do Trabalho**, v. XI, n. 21, p. 160–173, 2001.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 9050:2021**. Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos. Disponível em: < <https://www.abntcatalogo.com.br/norma.aspx?ID=461490> >. Acesso em: 5 jun. 2020.
- AUTODESK. **Software AutoCAD**. Home. Disponível em: <<https://www.autodesk.com.br/products/autocad/overview>>. Acesso em: 11 ago. 2020.
- BAKSHI, K. R.; MULAY, A. V. A review on Selective Laser Sintering: A rapid Prototyping Technology. **Journal of Mechanical & Civil Engineering**, v. 4, p. 53–57, 2016.

- BAMPI, L. N. DA S.; GUILHEM, D.; ALVES, E. D. Modelo social: uma nova abordagem para o tema deficiência. **Rev. Latino-Am. Enfermagem**, v. 18, n. 4, p. 816–823, 2010.
- BARBOSA, M. F. **Experiência e Narrativa**. Salvador: EDUFBA, 2003.
- BARROS, A. B.; SILVA, S. M. M. DA; COSTA, M. DA P. R. DA. Dificuldades no processo de inclusão escolar: percepções de professores e de alunos com deficiência visual em escolas públicas. **Acad. Paul. Psicol.**, v. 35, n. 88, p. 145–163, 2015.
- BAYLESS, J.; CHEN, M.; DAI, B. Wire Embedding 3D Accessible Computing. **Printer Report**, v. 8, n. 3, artigo 11, 2016. p. 11-27, 2010.
- BEAUVOIR, S. DE. **O segundo sexo: fatos e mitos - Volume 1**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2016.
- BENEDETTO, I. L. C. **Contribuições Metodológicas para o Desenvolvimento de Produtos em Tecnologia Assistiva**. 2011. Dissertação (mestrado). Escola de Engenharia, Faculdade de Arquitetura. Programa de Pós-Graduação em Design. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2011.
- BERETTA, E. M. **Tecnologia Assistiva: personalização em massa através do design e fabricação de assentos customizados de cadeiras de rodas**. 2011. Dissertação (mestrado). Escola de Engenharia, Faculdade de Arquitetura. Programa de Pós-Graduação em Design. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2011.
- BERSCH, R. **Introdução à tecnologia assistiva**. Porto Alegre: CEDI (Centro Especializado em Desenvolvimento Infantil), 2017.
- BERSCH, R. **Design de um serviço de Tecnologia Assistiva em escolas públicas**. 2019. Dissertação (mestrado). Escola de Engenharia, Faculdade de Arquitetura, Programa de Pós-graduação em Design. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2009.
- BERTOLA, G.; MARTINS, L. R. E. **Apostila Impressão 3D. PET-CoCE**. Disponível em: < <http://arcaz.dainf.ct.utfpr.edu.br/rea/files/original/64faa29d0fcd85b0ccd9399c8bae0df8.pdf> > Acesso em: 4 ago. 2020.
- BISPO, R.; BRANCO, V. Designing out stigma : the role of objects in the construction of disabled people's identity. Proceedings of International Design & Emotion Conference. **Anais...Hong Kong**: 2008.
- BOAL, A. **200 Exercícios de Jogos para o Ator e o Não-Ator com Vontade de Dizer Algo Através do Teatro**. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1977.
- BONSIEPE, G. **Cultura, Design e Sociedade**. São Paulo: Blucher, 2011.
- _____. **Design: do material ao digital**. São Paulo: Blucher, 2015.
- _____. **Do material ao digital**. São Paulo: Blucher, 2015.
- BRADDOCK, D. L.; PARISH, S. L. An institutional history of disability. In: ALBRECHT; G. L.; SEELMAN, K. D.; BURY, M. (Eds.). **Handbook of disability studies**. Thousand Oaks: Sage, 2001. p. 11–68.
- BRADSHAW, S.; BOWYER, A.; HAUFE, P. The Intellectual Property Implications of Low-Cost 3D Printing. **ScriptEd**, v. 7, n. 1, p. 5–31, 2010.
- BRASIL. **Decreto nº 3.298 de 20 de dezembro de 1999**. Regulamenta a Lei nº 7.853, de 24

de outubro de 1989, dispõe sobre a Política Nacional para a Integração da Pessoa Portadora de Deficiência, consolida as normas de proteção, e dá outras providências. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/d3298.htm > Acesso em: 5 jun. 2020;

_____. **Decreto nº 3.956 de 8 de outubro de 2001.** Promulga a Convenção Interamericana para a Eliminação de Todas as Formas de Discriminação contra as Pessoas Portadoras de Deficiência. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2001/d3956.htm > Acesso em: 5 jun. 2020;

_____. **Decreto nº 5.296 de 2 de dezembro de 2004.** Regulamenta as Leis nºs 10.048, de 8 de novembro de 2000, que dá prioridade de atendimento às pessoas que especifica, e 10.098, de 19 de dezembro de 2000, que estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida, e dá outras providências. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/decreto/d5296.htm > Acesso em: 5 jun. 2020;

_____. **Decreto nº 6.949, de 25 de agosto de 2009.** Promulga a Convenção Internacional sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência e seu Protocolo Facultativo, assinados em Nova York, em 30 de março de 2007. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/decreto/d6949.htm > Acesso em: 5 jun. 2020;

_____. **Decreto nº 7.084, de 17 de novembro de 2011.** Dispõe sobre os programas de material didático e outras providências. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2011/decreto/d7612.htm > Acesso em: 5 jun. 2020;

_____. **Decreto nº 7.612, de 27 de novembro de 2010.** Institui o Plano Nacional dos Direitos da Pessoa com Deficiência - Plano Viver sem Limite. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2011/decreto/d7612.htm > Acesso em: 5 jun. 2020;

_____. **eMAG - Modelo de Acessibilidade em Governo Eletrônico.** Home. Disponível em: <<http://emag.governoeletronico.gov.br/>>. Acesso em: 18 out. 2018a.

_____. **Lei 4.024 de 20 de dezembro de 1961.** Fixa as Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/14024.htm >. Acesso em: 9 out. 2018.

_____. **Lei n. 10.098 de 19 de dezembro de 2000.** Estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida, e dá outras providências. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/110098.htm > Acesso em: 10 out. 2018.

_____. **Lei nº 13.005, de 25 de junho de 2014.** Aprova o Plano Nacional de Educação - PNE e dá outras providências. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2011/decreto/d7612.htm > Acesso em: 5 jun. 2020;

_____. **Lei nº 13.146, de 6 de julho de 2015.** Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência). Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/113146.htm > Acesso em: 6 jun. 2020;

_____. **Lei nº 13.409, de 28 de dezembro de 2016.** Altera a Lei nº 12.711, de 29 de agosto de 2012, para dispor sobre a reserva de vagas para pessoas com deficiência nos cursos técnico de nível médio e superior das instituições federais de ensino. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2016/lei/113409.htm > Acesso em: 6 jun. 2020;

_____. **Lei nº 4.169 de 4 de dezembro de 1962.** Oficializa as convenções Braille para uso na escrita e leitura dos cegos e o Código de Contrações e Abreviaturas Braille. Disponível em: <

http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/1950-1969/14169.htm >. Acesso em: 6 jun. 2018.

_____. **Lei nº 5.692 de 11 de agosto de 1971.** Fixa Diretrizes e Bases para o ensino de 1º e 2º graus, e dá outras providências. Disponível em: < <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/1970-1979/lei-5692-11-agosto-1971-357752-publicacaooriginal-1-pl.html> >. Acesso em: 7 jun. 2018.

_____. **Lei nº 7.853 de 24 de outubro de 1989a.** Dispõe sobre o apoio às pessoas portadoras de deficiência, sua integração social, sobre a Coordenadoria Nacional para Integração da Pessoa Portadora de Deficiência - Corde, institui a tutela jurisdicional de interesses coletivos ou difusos dessas pessoas, disciplina a atuação do Ministério Público, define crimes, e dá outras providências. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/17853.htm >. Acesso em: 6 jun. 2018.

_____. **Lei nº 8.069 de 13 de julho de 1990a.** Dispõe sobre o Estatuto de Criança e do Adolescente, e dá outras providências. Disponível em: < <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/1990/lei-8069-13-julho-1990-372211-publicacaooriginal-1-pl.html> >. Acesso em: 10 jul. 2018.

_____. **Lei nº 8.112 de 11 de dezembro de 1990b.** Dispõe sobre o regime jurídico dos servidores públicos civis da União, das autarquias e das fundações públicas federais. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/18112cons.htm > Acesso em: 11 jun. 2018.

_____. **Política nacional de educação especial na perspectiva da educação inclusiva.** Brasília, janeiro de 2008. Disponível em: < <http://portal.mec.gov.br/arquivos/pdf/politicaeducspecial.pdf> > Acesso em: 4 jun. 2020.

_____. **Resolução CNE/CEB nº 4, de 2 de outubro de 2009.** Institui Diretrizes Operacionais para o Atendimento Educacional Especializado na Educação Básica, modalidade Educação Especial. Disponível em: < http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/rceb004_09.pdf > Acesso em: 6 jun. 2020.

_____. **Portaria MCTI 139, de 23 de fevereiro de 2012.** Institui o Centro Nacional de Referência em Tecnologia Assistiva – CNRTA. Disponível em: < https://antigo.mctic.gov.br/mctic/opencms/legislacao/portarias/migracao/Portaria_MCTI_n_139_de_23022012.html >. Acesso em: 18 mai 2020.

_____. **Social Estudo do DataSenado faz diagnóstico de cuidadores de pessoas com deficiência.** 2019. Disponível em: <<https://www12.senado.leg.br/noticias/materias/2019/12/03/estudo-do-datasenado-mostra-aumento-de-cuidadores-de-pessoas-com-deficiencia> >. Acesso em: 10 set. 2020.

BRASÍLIA FAB LAB. **Brasília Fab Lab.** Home. Disponível em: <<https://medium.com/bsbfablab> >. Acesso em: 10 maio. 2020.

BROWN, J. **This mother knows best.** Disponível em: <<https://www.sarahlawrence.edu/magazine/finding-courage/features/this-mother-knows-best.html>>. Acesso em: 10 jun. 2019.

BUCKLEY, C. Made in Patriarchy : Toward a Feminist Analysis of Women and Design. **Design Issues**, v. Vol. 3, n. No. 2, p. pp. 3 – 14, 1986.

BUDIG, M.; KOHLER, M.; GRAMAZIO, F. The Tectonics of 3D Printed Architecture. **FCL – Future Cities Laboratory**, v. 19, 2013.

BUEHLER, E. et al. Sharing is Caring: Assistive Technology Designs on Thingiverse. **Anais...** The 33rd Annual ACM Conference on Human Factors in Computing Systems. Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, 525–534, 2015.

BUSATO, A. L. S. et al. Métodos de fotopolimerização. **Stomatos**, v. 13, n. 24, p. 45–52, 2007.

- BUTLER, J. **Problemas de gênero: feminismo e subversão de identidade**. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2010.
- CALADO, L. E. DE F. **A cidade das damas: a construção da memória feminina no imaginário utópico de Christine de Pizan**. 2006. Tese (Doutorado). Programa de Pós-Graduação em Letras, Universidade Federal de Pernambuco, 2006.
- CÂMARA, F. S. et al. Perfil do Cuidador de Pessoas com Deficiência. **Revista Brasileira de Ciências da Saúde**, v. 20, n. 4, p. 269–276, 2016.
- CAMPILHO, M. A poesia não salva o mundo, mas salva o minuto. In: Ípsilon, Isabel Coutinho. Paraty, 03 de julho de 2018.
- CANESSA, E. Low-cost 3D Printing for Science, Education and Sustainable Development. In: CANESSA, E.; FONDA, Z.; ZENNARO, M. (Eds.). **Low-cost 3D Printing for Science, Education & Sustainable Development**. Trieste: ICTP - The Abdus Salam International Centre for Theoretical Physics, 2013. p. 202.
- CANTO DOS CLÁSSICOS. **Freaks - 1931 (Resenha)**. Disponível em: <<https://www.cantodosclassicos.com/freaks-1932-resenha/>>. Acesso em: 10 abr. 2019.
- CARVALHO, K. E. C. de; GOIS, M. B.; SÁ, K. N. Tradução e validação do Quebec User Evaluation of Satisfaction with Assistive Technology (QUEST 2.0) para o idioma português do Brasil. **Revista Brasileira de Reumatologia**, 2014, v. 54, n. 4, pp. 260-267.
- CARDOSO, R. **Design para um mundo complexo**. São Paulo: Cosac Naify, 2015.
- CARVALHO, M. P. DE. Vozes masculinas numa profissão feminina. **Revista Estudos Feministas**, v. 6, n. 2, 1998.
- CASSINO, J. F. Popularização tecnológica e colaboração no programa Fab Lab Livre SP. **V!RUS**, 18, 2018.
- CASTRO, A. M. .; MACHADO, R. DE C. F. Movimento feminista no brasil e América Latina: reflexões sobre educação e mulheres. **Revista Contrapontos**, v. 16, n. 1, p. 22–39, 2016.
- CHARBONNEAU, E. **Documenting Downloadable Assistive Technologies**. 2016. Dissertação (mestrado). Master of Design in Inclusive Design. OCAD University, 2016.
- CLANDININ, D. J.; CONNELLY, F. M. **Pesquisa narrativa: experiência e história em pesquisa qualitativa**. Uberlândia: EDUFU, 2011.
- CLARE SCOTT. **3D Printing and CNC Machining Complement Each Other in the Ooznest OX**. Disponível em: <<https://3dprint.com/143223/ooznest-ox-3d-printed-cnc-mill/>>. Acesso em: 20 jul. 2020.
- COELHO, M. A. O.; CARVALHO, J. Estudo da Precisão Dimensional de Modelos Médicos construídos através de Prototipagem Rápida. **Anais... II Congresso Nacional de Engenharia Mecânica**. João Pessoa: CONEM, 2002.
- COOK, A.; POLGAR, J. M. **Cook and Hussey's Assistive Technologies: Principles and Practice**. 3a edição. St. Louis: Mosby Imprint, 2008.
- COSSA, R. B. et al. Tecnologia assistiva e inovação como ferramentas de propulsão da inclusão social e cidadania. **Espacios**, v. 38, n. 17, 2017.
- COSTA, C. R. DA; et al. Dispositivos de tecnologia assistiva: fatores relacionados ao abandono. **Cad. Ter. Ocup.**, v. 23, n. 3, p. 611–624, 2015.
- CRESPO, A. M. M. **Da invisibilidade à construção da própria cidadania**. 2009. Tese (doutorado). Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas. Universidade de São Paulo, 2009.
- CROTTY, M. **The foundations of social research: meaning and perspective in the research process**. Londres: Sage, 1998.
- _____.; EMMEL, M. L. G. Políticas Públicas de Tecnologia Assistiva no Brasil: Um Estudo Sobre a Usabilidade e abandono por Pessoas com Deficiência Física. **Rev. FSA**, v. 12, n. 1,

p. 79–106, 2015.

CRUZ, D. M. C. DA. **Papéis ocupacionais e pessoas com deficiências físicas**: independência, tecnologia assistiva e poder aquisitivo. 2012. Tese (doutorado). Programa de Pós-graduação em Educação Especial. Universidade Federal de São Carlos, 2012.

CUARTIELLES, D.; BEAN, J.; ROSNER, D. Conversations on making. **Interactions**, v. 22, n. 1, p. 22–24, 2015.

DAVIES, S. **Invention, optimism & realism**: The back story of SLS 3D printing with Dr Joe Beaman. Disponível em: < <https://www.tctmagazine.com/additive-manufacturing-3d-printing-news/back-story-sls-3d-printing-dr-joe-beaman/> >. Acesso em: 10 abr. 2020.

LAURETIS, Teresa De. A tecnologia do gênero. Tradução de Suzana Funck. In: HOLLANDA, Heloisa (Org.). **Tendências e impasses**: o feminismo como crítica da cultura. Rio de Janeiro: Rocco, 1994.

DE MELLO, A. G.; NUERNBERG, A. H. Gênero e deficiência: Interseções e perspectivas. **Revista Estudos Feministas**, v. 20, n. 3, p. 635–655, 2012.

DESIGN COUNCIL. **A study of the design process**. 2019. Disponível em: <<https://www.designcouncil.org.uk/news-opinion/what-framework-innovation-design-councils-evolved-double-diamond>>. Acesso em: 20 jul. 2020.

DI NUBILA, H. B. V.; BUCHALLA, C. M. O papel das Classificações da OMS - CID e CIF nas definições de deficiência e incapacidade. **Rev Bras Epidemiol**, v. 11, n. 324-335, 2008.

DIÁRIO DE PERNAMBUCO. **Livox**: software de comunicação por imagens. Disponível em: <<http://www.bengalalegal.com/livox>>. Acesso em: 21 jul. 2020.

DIAS, M. B. **Proposta de desenvolvimento de uma máquina de corte a laser para facilitar a prototipagem**. 2015. Monografia (graduação). Faculdade de Tecnologia. Universidade de Brasília, 2015.

DINIZ, D. Modelo Social da Deficiência: a crítica feminista. **SérieAnis**, v. 28, p. 1–8, 2003.

_____. **O que é deficiência?** São Paulo: Brasiliense, 2007.

ESCOBAR, A. **Designs for the Pluriverse**: Radical Interdependence, Autonomy, and the Making of the Worlds. Durham and London: Duke University Press, 2017.

FAB FOUNDATION. **Home**. 2018. Disponível em: < <https://fabfoundation.org/> > Acesso em: 5 mai. 2018.

FAB LAB RECIFE. **Movimento Mulheres Maker**. Disponível em: < <https://www.fablabrecife.com/o-que-fazemos/inovacao-maker/movimento-mulheres-makers/> >. Acesso em: 5 ago. 2020.

FALKENBACH, A. P.; LOPES, E. R. Professores de educação física diante da inclusão de alunos com deficiência visual. **Pensar a prática**, v. 13, n. 3, 2010.

FAPESP. **FAPESP e Finep apoiarão pesquisas em tecnologia assistiva**, 2018. Disponível em: < <https://fapesp.br/11580/fapesp-e-finep-apoiarao-pesquisas-em-tecnologia-assistiva> >. Acesso em: 6 abr. 2020.

FAULKNER, W. The technology question in feminism: A view from feminist technology studies. **Women's Studies International Forum**, v. 24, n. 1, p. 79–95, 2001.

FAULKNER, S. Women Who Make: Undercounted as Makers and Underwhelmed by Makerspaces. **Computer**, vol. 47, no. 12, 2014.

FEYERABEND, P. **Contra o Método**. Rio de Janeiro: Livraria Francisco Alves Editora, 1977.

FIGUEIRA, E. **Caminhando em Silêncio: Uma introdução à trajetória da pessoa com deficiência na história do Brasil**. São Paulo: Giz Editorial, 2008.

FILAMENT2PRINT. **Cortadora laser Mr Beam II**. Disponível em: <<https://filament2print.com/>>

pt/perifericos/1016-cortadora-laser-mr-beam-ii.html>. Acesso em: 10 jul. 2020.

FONSECA DE CAMPOS, P. E.; DIAS, H. J. DOS S. A insustentável neutralidade da tecnologia: o dilema do Movimento Maker e dos Fab Labs. **Liin em Revista**, v. 14, n. 1, p. 33–46, 2018.

FONSECA, F. S. **Redelabs**: laboratórios experimentais em rede. 2014. Dissertação (mestrado). Instituto de Estudos da Linguagem. Universidade de Campinas, 2014.

FOUCAULT, M. **Microfísica do poder**. Rio de Janeiro: Edições Graal, 2009. p. 173

FRANZOLIN, L. M. DA S.; BRAGA, T. T. G.; OLIVEIRA, S. DE. Qualidade de vida e sobrecarga de cuidadores familiares de pessoas com deficiência física e múltipla adquirida. **J Health Sci Inst**, v. 31, n. 4, p. 429–33, 2013.

FRAUENBERGER, C. Disability and Technology A Critical Realist Perspective. ASSETS'15. **Anais...** Lisboa: ACM, 2015

FREIRE, P. Educação como prática da liberdade. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1999.

FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia**: Saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 1996. p. 54

FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**. Paz e Terra. Rio de Janeiro/São Paulo: 2018.

FREITAS, O. C. R. DE. A feminização da educação e ocupação dos espaços de poder na escola: a força do discurso sexista e a atuação da mulher na gestão escolar. Anais do 13o Mundos de Mulheres & Fazendo Gênero 11: Transformações, conexões e deslocamentos 2017. **Anais...** Florianópolis: 2017

GALIS, V. Enacting disability: how can science and technology studies inform disability studies? **Disability & Society**, v. 26, n. 7, p. 825–838, 2011.

GALVÃO FILHO, T. A. A Tecnologia Assistiva: De Que Se Trata? In: MACHADO, G. J. C.; SOBRAL, M. N. (Ed.). **Conexões**: educação, comunicação, inclusão e interculturalidade. Porto Alegre: Redes Editora, 2009. p. 207–235.

GALVÃO FILHO, T.; GARCIA, J. C. **Pesquisa Nacional de Tecnologia Assistiva**. São Paulo: Instituto de Tecnologia Social - ITS BRASIL e Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação - MCTI/SECIS, 2012.

GERSHENFELD, N. How to make almost anything: The digital fabrication revolution. **Foreign Affairs**, v. 91, n. 6, p. 43–57, 2012.

GIBBONS, J. A.; HAMMERSLEY, M.; ATKINSON, P. **Ethnography**: Principles in Practice. 1986.

GO, J.; HART, A. J. A framework for teaching the fundamentals of additive manufacturing and enabling rapid innovation. **Additive Manufacturing**, v. 10, p. 76–87, 2016.

GOFFMAN, E. **Estigma**: notas sobre a manipulação da identidade deteriorada. Rio de Janeiro: LTC, 1981.

GONZALEZ, L. De Palmares às escolas de samba, tamos aí. **Mulherio**, v. 2, n. 5, p. 3, 1982.

GUERRA, C. DE S. et al. Do sonho à realidade: vivência de mães de filhos com deficiência. **Texto Contexto Enferm**, v. 24, n. 2, p. 459–466, 2015.

GUSTAFSSON, D. **Analysing the Double diamond design process through research & implementation**. 2019. Dissertação (mestrado). Department of Design. Aalto University, 2019.

HAMMERSLEY, M.; ATKINSON, P. **Ethnography Principles in practice**. Londres: Tavistock, 1983.

HARAWAY, D. Saberes localizados: a questão da ciência para o feminismo e o privilégio da perspectiva parcial. **Cadernos Pagu**, n. 5, p. 07–41, 1995.

HARDING, S. **Is Science Multicultural?** Postcolonialisms, feminisms and epistemologies. Indiana: Indiana University Press, 1998.

HARDING, S. **The Science Question in Feminism**. Nova Iorque: Cornell University Press, 1986.

HARDING, S. **Whose Science? Whose Knowledge? Thinking from Women's Lives**. Nova Iorque: Cornell University Press, 1991.

HARRISON, T. Has the Americans with Disabilities Act Made a Difference? A Policy Analysis of Quality of Life in the Post-Americans with Disabilities Act Era. **Policy Politics & Nursing Practice**, v. 3, n. 4, p. 333–347, 2002.

HOOK, J. et al. A study of the challenges related to DIY Assistive Technology in the context of children with disabilities. **Anais...** Conference on Designing Interactive Systems: Processes, Practices, Methods, and Techniques, DIS, p. 597–606, 2014.

HOPKINSON, N.; HAGUE, R.; DICKENS, P. Introduction to Rapid Manufacturing. In: HOPKINSON, N.; HAGUE, R. J. M.; DICKENS, P. M. (Eds.). **Rapid Manufacturing: An Industrial Revolution for the Digital Age**. Hoboken: John Wiley & Sons Ltd., 2005.

HUDSON, S. E. Printing Teddy Bears: A technique for 3D printing for soft interactive objects. Proceedings of CHI 2014. **Anais...**Toronto: ACM, 2014.

HURLEY, U. **In the making: Digital fabrication and disability**. Wilmington: Vernon Press, 2020.

HURST, A.; TOBIAS, J. Empowering individuals with do-it-yourself assistive technology. Proceedings of the 13th international ACM SIGACCESS conference on Computers and accessibility (ASSETS '11). **Anais...**Nova Iorque: ACM, 2011.

IBGE. **Censo Demográfico 2010**. Resultados gerais da amostra. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2012. Disponível em: <<https://censo2010.ibge.gov.br/resultados.html>>. Acesso em: 10 jun. 2020.

IBGE. **Pesquisa nacional por amostra de domicílios (PNAD) Contínua 2018**. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/media/com_mediaibge/arquivos/81c9b2749a7b8e5b67f9a7361f839a3d.pdf>. Acesso em: 10 abr. 2020.

IGNOTOFSKY, R. **As Cientistas: 50 mulheres que mudaram o mundo**. São Paulo: Blucher, 2017.

INCLUSÃO EM REDE. **Tesouras adaptadas importantes para o desenvolvimento das crianças com deficiências**. Disponível em: <<http://inclusaoemrede.blogspot.com/2011/10/tesouras-adaptadas-importantes-para-o.html>>. Acesso 9 jul. 2018.

INGE, K.; TARGETT, P. Q & A on Customized Employment: Assistive Technology as a Workplace Support. **T-TAP**, p. 1–3, 2005.

INSTITUTO BRASILEIRO DE AVIAÇÃO. **Iniciam-se operações na sala de comando do espaço aéreo para os jogos Rio 2016**. Disponível em: <<https://institutoaviacao.org/noticia/iniciam-se-operacoes-na-sala-de-comando-do-espaco-aereo-para-os-jogos-rio-2016?n=iniciam-se-operacoes-na-sala-de-comando-do-espaco-aereo-para-os-jogos-rio-2016>>. Acesso em: 10 ago. 2020.

INSTRUCTABLES. **Instructables**. Home. Disponível em: <<https://www.instructables.com/>>. Acesso em: 10 jun. 2020.

ISHENGOMA, F. R.; MTAHO, A. B. 3D Printing: Oeveloping Countries Perspectives. **International journal of Computer Applications**, v. 104, n. 11, p. 30–34, 2014.

ITS BRASIL. **Relatório de Atividades 2019**. São Paulo: ITS Brasil, 2019. Disponível em: <<http://itsbrasil.org.br/wp-content/uploads/2020/06/Relat%C3%B3rio-de-Atividades-2019-ITS-BRASIL-1.pdf>>. Acesso 9 abr. 2020.

KARAWEJCZYK, M. Christine de Pisan: uma feminista no medievo?! **Historiæ**, v. 8, n. 1, p. 189–204, 2018.

KASSAR, M. DE C. M. **Deficiência múltipla e educação no Brasil: discurso e silêncio dos sujeitos**. Campinas: Autores Associados, 1999.

KATAL, G.; JOSHI, N.; TYAGI, A. Digital Light Processing and its Future Applications. **International Journal of Scientific and Research Publications**, v. 3, n. 4, p. 8, 2013.

- KILOMBA, G. **Memórias da Plantação**: episódios de racismo cotidiano. Rio de Janeiro: Cobogó, 2019.
- KOLAREVIC, B. **Architecture in the Digital Age: Design and Manufacturing**. Oxfordshire: Taylor & Francis, 2003.
- KOZINETS, R. V. **Netnografia**: Realizando pesquisa etnográfica online. [s.l.: s.n.].
- KUHN, R.; MINUZZI, R. DE F. B. **Panorama da Impressão 3D no Design de Moda**. Anais do Congresso Internacional de Memória, Design e Moda. **Anais...**São Paulo: MIMO/Estação das Letras e Cores Editora, 2015.
- LAGE, N. **A reportagem**: teoria e técnica de entrevista e pesquisa jornalística. Rio de Janeiro: Record, 2001.
- LANNA JÚNIOR, M. C. M. **História do Movimento Político das Pessoas com Deficiência no Brasil**. Brasília: Secretaria de Direitos Humanos. Secretaria Nacional de Promoção dos Direitos da Pessoa com Deficiência, 2010.
- LANNA JÚNIOR, M. C. M. **O movimento político das Pessoas com Deficiência**. Disponível em: <<http://www.bengalalegal.com/movimento-historia-pcd>>. Acesso em: 10 mar. 2019.
- LINDEN, D. V. D. **Creating shapes and textures**. TNO innovation for life. Disponível em: <https://www.tno.nl/media/5517/3d_food~printing_march_2015.pdf>. Acesso em: 10 jan. 2018.
- LINO, V. M. **Impressão 3D**. 2014. Monografia (graduação). Escola de Informática Aplicada. Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2014.
- LIPSON, H.; KURMAN, M. **Fabricated**: The New World of 3D Printing. Indianapolis: John Wiley & Sons Inc., 2013. p. 246.
- LIPTON, J.; ANGLE, S.; LIPSON, H. 3D printable wax-silicone actuators. Proceedings of 7th Annual International Solid Freeform Fabrication Symposium. **Anais...**Austin: University of Texas, 2014.
- LOUKISSAS, Y.; SASS, L. Rulebuilding: a generative approach to modeling architecture using 3D printers. Proceedings of the ACADIA and AIA Fabrication Conference. **Anais...**Toronto: University of Toronto, 2004.
- LÖWY, I. Ciências e gênero. In: HIRATA, H. et al. (Eds.). **Dicionário crítico do feminismo**. São Paulo: Editora Unesp, 2009. p. 40–44.
- LUDKE, M.; ANDRÉ, M. **Pesquisa em educação**: abordagens qualitativas. São Paulo: EPU, 1986.
- MAIA, L. F.; NIEMEYER, S. F. Tecnologia Assistiva: entendendo o processo. **Caderno Seminal Digital**, v. 13, n. 13, 2010.
- MAKE; INTEL. **MAKE/Intel Maker Market Study and Media Report**: An In-depth Profile of Makers at the Forefront of Hardware Innovation. Disponível em: <<https://cdn.makezine.com/make/sales/Maker-Market-Study.pdf>>. Acesso em: 8 dez. 2020.
- MALLESHAM, P. Overview of fused deposition modeling process parameters. **IJMER**, p. 93–99, 2016.
- MARAVILHAS, S.; MARTINS, J. Fablabs: Estímulo à inovação, utilizando a fabricação digital. **Revista Geintec**, p. 3499–3514, 2016.
- MARIC, J. The gender-based digital divide in maker culture: features, challenges and possible solutions. **Journal of Innovation Economics & Management**, vol. 27, no. 3, 2018, pp. 147–168.
- MARIN, M.; PINHO, S. Mediação pedagógica e recursos de baixa tecnologia: o fazer cotidiano em processos de ensino e aprendizagem de estudantes com necessidades específicas. **Anos Iniciais em Revista**, v. 1, n. 1, p. 14, 2017.
- MARTINS, R. N. Narrativas de Lugar e Memória: A Importância de Crescer o Espaço na Identidade do Sujeito. **GEO-Working Papers**, Série Investigação 2013/23, p. 5–24, 2013.
- MCNEILL, L. **The Woman Who Made a Device to Help Disabled Veterans Feed**

- Themselves—and Gave It Away for Free.** Disponível em: <<https://www.smithsonianmag.com/innovation/woman-who-made-device-help-disabled-veterans-feed-themselvesand-gave-it-away-free-180970321/>>.
- MEISSNER, J. L. et al. Do-It-Yourself Empowerment as Experienced by Novice Makers with Disabilities. DIS 2017. **Anais...Edimburgo**: ACM, 2017
- MELETTI, S. M. F.; BUENO, J. G. S. O impacto das políticas públicas de escolarização de alunos com deficiência: uma análise dos indicadores sociais no Brasil. **Linhas Críticas**, v. 17, n. 33, p. 367–383, 2011.
- MELO, M. How Do Makerspaces Communicate Who Belongs? Examining Gender Inclusion through the Analysis of User Journey Maps in a Makerspace. **Journal of Learning Spaces**, v. 9, n. 1, 2020.
- MELLO, A. G. DE. Deficiência, incapacidade e vulnerabilidade: do capacitismo ou a preeminência capacitista e biomédica do Comitê de Ética em Pesquisa da UFSC. **Ciênc. saúde coletiva**, v. 21, n. 10, p. 3265–3276, 2016.
- MENA, F. **‘Pandemia é resposta biológica do planeta’, diz físico Fritjof Capra.** 2020. Disponível em: <https://www1.folha.uol.com.br/fronteiras-do-pensamento/2020/08/pandemia-e-resposta-biologica-do-planeta-diz-fisico-fritjof-capra.shtml?pwgt=17kor9scpvbavbfwzz9yt5f9nubbig22crukp5g9uls7p2wy&utm_source=whatsapp&utm_medium=social&utm_campaign=compwagift&fbclid=IwAR3o9BpFcZrzyr-v7TfBTOfxEq1nbFakS9SPCL_070h12As3fYyh0GUczPM> Acesso em: 5 fev. 2021.
- MINAS QUE PROGRAMAM. **Minas que Programam.** Home. Disponível em: <<https://minasprogramam.com/>>. Acesso em: 20 jun. 2020.
- MIRANDA, A. A. B. **A Prática Pedagógica do Professor de Alunos com Deficiência Mental.** Tese (Doutorado). Universidade Metodista, 2003.
- MISKOLCI, R. A Teoria Queer e a Sociologia: o desafio de uma analítica da normalização. **Sociologias**, n. 21, p. 150–182, 2009.
- MONTEIRO, M. T. F. **A impressão 3D no meio produtivo e o design: um estudo na fabricação de jóias.** 2015. Dissertação (mestrado). Programa de Pós-graduação em Design. Universidade do Estado de Minas Gerais, 2015.
- MUNARI, B. **Das Coisas Nascem Coisas.** São Paulo: Martins Fontes, 2008.
- MY MINI FACTORY. Home. 2018. Disponível em: <<https://www.myminifactory.com/>>. Acesso em: 6 abr. 2018.
- NEMORIN, S. The frustrations of digital fabrication: an auto/ethnographic exploration of “3D Making” in school. **International Journal of Technology and Design Education**, v. 27, n. 4, p. 517–535, 2016.
- NETTO, J. L. DA S. **A Mesopotâmia e seus povos.** 2009. Disponível em: <https://irp-cdn.multiscreensite.com/9cf088fc/files/uploaded/A_Mesopotamia_e_seus_povos.pdf>. Acesso em: 22 jun. 2020.
- NGUYEN, D. T. et al. Through a glass clearly: the challenge of glass 3d-printing. **Advanced Materials**, v. 29, n. 26, 2017.
- NOGUEIRA, G. C. et al. The disabled and public policy: the gap between intentions and actions. **Ciencia e Saude Coletiva**, v. 21, n. 10, p. 3131–3142, 2016.
- NUNES, S. C. B. **Dos bytes aos átomos: reflexões e experimentações artísticas sobre o universo da impressão 3D.** 2014. Dissertação (mestrado). Instituto de Artes. Universidade Estadual Paulista, 2014.
- OBUDHO, B. **What Is a Laser Cutter? – Simply Explained.** 2019. Disponível em: <<https://all3dp.com/2/what-is-a-laser-cutter-simply-explained/>> Acesso em: 9 jul. 2020.
- OMS. **Relatório mundial sobre a deficiência / World Health Organization.** São Paulo: SEDPcD, 2012. p. 334

- ON3DPRINTING. **Tracking 3D printing news**: the emerging 3D printing revolution. Disponível em: < www.on3dprinting.com >. Acesso em: 10 mar. 2018.
- PEDERSON, C. Situating Making in Contemporary Latin American Feminist Art. **Journal of Peer Production**, v. Issue#8: F, 2016.
- PEEK, N. **Making Machines that Make**: Object-Oriented Hardware Meets Object-Oriented Software. 2016. Tese (doutorado). Massachusetts Institute of Technology, School of Architecture and Planning, Program in Media Arts and Sciences, 2016.
- PEREIRA, A. C. F. .; FAVARO, N. DE A. L. G. História da mulher no ensino superior e suas condições atuais de acesso e permanência. Anais do XII Congresso Nacional da Educação 2015. **Anais...**Curitiba: nais do XII Congresso Nacional da Educação 2015, 2015.
- PEREIRA, J. D. A.; SARAIVA, J. M. Trajetória histórico social da população deficiente: da exclusão à inclusão social. **SER Social**, v. 19, n. 40, p. 168–185, 2017.
- PERROT, M. **Minha história das mulheres**. São Paulo: Contexto, 2007.
- PESSOTI, I. **Deficiência mental**: da superstição à ciência. São Paulo: Edusp, 1984.
- PICCOLO, G. M.; MENDES, E. G. Sobre formas e conteúdos: a deficiência como produção histórica. **Perspectiva**, v. 31, n. 1, p. 283–315, 2013.
- PIMENTA, S. W. **Estudo comparativo entre os processos de corte plasma e jato d'água para chapas de aço inoxidável de 1" utilizado na construção de máquinas especiais**. 2013. Monografia (graduação). Centro Universitário do Instituto Mauá de Tecnologia, 2013.
- PIRJAN, A.; PETROSANU, D.-M. The impact of 3D printing technology on the society and economy. **Journal of Information Systems & Operations Management**, v. 7, n. 2, 2013.
- PLANT, S. The Future Looms: Weaving Women and Cybernetics. In: FEATHERSTONE, M.; BURROWS, R. (Eds.). **Cyberspace/Cyberbodies/Cyberpunk. Cultures of Technological Embodiment**. London: Sage Publications, 1995. p. 45–64.
- PUPPO, R. T. Ensino da prototipagem rápida e fabricação digital para arquitetura e construção no Brasil: definições e estado da arte. **Parc**, v. 1, n. 3, p. 1–19, 2008.
- REDE FAB LAB LIVRE SP. **Home**. Disponível em: < <https://fablablivresp.art.br/> >. Acesso em: 10 abr. 2020.
- REED, P. R. .; LAHM, E. A. **A Resource Guide for Teachers and Administrators about Assistive Technology (general edition)**. Wisconsin: Wisconsin Assistive Technology Initiative, 2005. p. 26.
- RIBEIRO, D. **Quem tem medo do feminismo negro?** São Paulo: Companhia das Letras, 2018. p. 120.
- ROBITAILLE, S. **The illustrated guide to assistive technology and devices: tools and gadgets for living independently**. Nova Iorque: Demos Special Publishing, 2010. p. 47.
- RODGERS, P.; ANUSAS, M. Ethnography and Design. **Anais...** International Conference on Engineering and Product Design. Barcelona: Universitat Politecnica de Catalunya, 2008.
- RODRIGUES, A. P. N.; LIMA, C. A. DE. A história da pessoa com deficiência e da educação especial em tempos de inclusão. **Interritórios**, v. 3, n. 5, p. 21–33, 2017.
- RODRIGUES, R. F.; CUNHA, S. L. S. **Arduíno para físicos**: uma ferramenta prática para aquisição de dados automáticos. Porto Alegre: UFRGS, Instituto de Física, 2014.
- RODRIGUEZ, A. S. **Descolonización del diseño, por una práctica incluyente**. CoolhunterMX, 2020. Disponível em: < https://coolhuntermx.com/descolonizacion-del-diseno-industrial-eurocentrismo-procesos/?utm_medium=website&utm_source=archdaily.com.br > Acesso em: 12 jan. 2021.
- SACCOL, A. Um retorno ao básico: compreendendo os paradigmas de pesquisa e sua aplicação na pesquisa em Administração. **Revista de Administração da UFSM**, v. 2, n. 2, maio-agosto, p. 250–269, 2009.

- SAMAGAIA, R.; NETO, D. D. Educação científica informal no movimento “Maker”. In: X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – X ENPEC. **Anais... Águas de Lindóia**, 2015.
- SANTOS, A. DOS. **Seleção do Método de Pesquisa**: guia para pós-graduandos em design e áreas afins. Curitiba: Insight, 2018.
- SANTOS, B. de S. **Renovar a teoria critica e reinventar a emancipação social**. São Paulo: Boitempo, 2007.
- SANTOS, F. M. DOS; GOMES, S. H. DE A. Etnografia virtual na prática: análise dos procedimentos metodológicos observados em estudos empíricos em cibercultura. **Anais... VII Simpósio Nacional da Associação Brasileira de Cibercultura**, p. 4, 2013.
- SANTOS, M. F. A representação de mulheres nos espaços de poder e a standpoint theory: contribuições de uma epistemologia feminista. **Veritas**, v. 62, n. 3, p. 904–933, 2017.
- SASSAKI, R. K. **Inclusão: construindo uma sociedade para todos**. Rio de Janeiro: WVA, 2006.
- _____. Nada sobre nós, sem nós: Da integração à inclusão - Parte 1. **Revista Nacional de Reabilitação**, v. 10, n. 57, p. 8–16, 2007.
- _____. Terminologia sobre deficiência na era da inclusão. **Revista Nacional de Reabilitação**, n. 24, 2002.
- SAUR-AMARAL, I. **Revisão sistemática da literatura**. Lisboa: Bubok, 2010.
- SCHIEBINGER, L. **O feminismo mudou a ciência?** Bauru: Edusc, 2001.
- SHAKESPEARE, T. The Social Model of Disability. In: DAVIS, L. J. (Ed.). **The Disability Studies Reader**. Nova Iorque: Routledge, 2010. p. 266–273.
- SILVA, N. L. P.; DESSEN, M. A. Deficiência Mental e Família: Implicações para o Desenvolvimento da Criança. **Psicologia: Teoria e Pesquisa**, v. 17, p. 133–141, 2001.
- SILVA, O. M. DA. **A epopéia ignorada: a pessoa deficiente na história do mundo de ontem e de hoje**. São Paulo: Cedas, 1987.
- SILVERS, A. Formal justice. In: SILVERS, A.; WASSERMAN, D.; MAHOWALD, M. (Eds.). **Disability, Difference, Discrimination: Perspectives on Justice in Bioethics and Public Policy**. Lanham: Rowman & Littlefield, 1998.
- SIS BRAZIL. **1981: Ano da pessoa com deficiência**. Disponível em: <<http://sisbrazil.com.br/flashback-1981-chris-evans/>>. Acesso em: 19 abr. 2019.
- SITTHI-AMORN, P. et al. MultiFab: A machine vision assisted Platform for multi-material 3D printing. **ACM Trans**, v. 34, n. 4, p. 11, 2015.
- SOARES, J. M. M. et al. Design e prototipagem de um dispositivo de mobilidade com uso de tecnologias de impressão e escaneamento 3D. Anais do 18o. Congresso Brasileiro de Ergonomia: ergonomia e desenvolvimento dos indivíduos e das organizações. **Anais...Belo Horizonte: ABERGO**, 2016.
- SOARES, J. M. M. et al. Perceptual notions of different pencil thickeners through the ds protocol. Proceedings of the Colors of Care: The 9th International Conference on Design & Emotion. **Anais...Bogotá: Ediciones Uniandes**, 2014.
- SOARES, J. M. M. et al. Tecnologia Assistiva: revisão de aspectos relacionados ao tema. **Espacios**, v. 38, n. 13, p. 8, 2015.
- SOARES, J. M. M.; FONSECA DE CAMPOS, P. E. O uso criativo da tecnologia de impressão 3D: diferentes materiais de impressão e oportunidades de aplicação. **Revista dos encontros internacionais Ergotrip Design**, n. 3, p. 125–136, 2018.
- SODERBERG, J. A ilusória emancipação por meio da tecnologia. **Le Monde Diplomatique**, v. 66, 2013.
- SPRINGWISE. **Hacked 3d printer lets anyone tattoo themselves**. Disponível em: <<https://www.springwise.com/hacked-3d-printer-lets-tattoo/>> Acesso em: 5 jun. 2020.

- STAMATTO, M. I. S. Um olhar na História: a mulher na escola (Brasil:1549- 1910). História e Memória da educação Brasileira. **Anais...** Natal: II Congresso Brasileiro de História da Educação, 2002
- STRÖMQUIST, L. **A Origem do Mundo**. São Paulo: Companhia das Letras, 2018.
- SUN, J. et al. 3D food printing-An innovative way of mass customization in food fabrication. **International Journal of Bioprinting**, v. 1, n. 1, 2015.
- SUTHERLAND, A. **Bes – Ancient Egyptian Dwarf God Of Childbirth, Humor, Song and Dance**. Disponível em: <<https://www.ancientpages.com/2016/09/09/bes-ancient-egyptian-dwarf-god-of-childbirth-humor-song-and-dance/>>. Acesso em: 10 abr. 2019.
- TAYLOR, N.; URSULA, H. **Empowering disabled people with digital fabrication: insights from the In the Making Project**. 2016. Disponível em: < <https://usir.salford.ac.uk/id/eprint/40102/1/Employment%20Evidence%20-%20In%20the%20Making.pdf> > Acesso em: 9 ago. 2018.
- _____.; HURLEY, U.; CONNOLLY, P. Making community: the wider role of makerspaces in public life. **Anais...** CHI 2016 (Human-Computer Interaction conference), SIGCHI (Special Interest Group on Human Computer Interaction), 2016.
- THINGVERSE. Home. 2018. Disponível em: < <https://www.thingiverse.com/> >. Acesso em: 5 abr. 2018.
- TIBURI, M. **Feminismo em comum: Para todas, todes e todos**. Rio de Janeiro: Rosa dos Tempos, 2018. p. 126
- TORRES, C. et al. HapticPrint: Designing Feel Aesthetics for Digital Fabrication. Proceedings of the 28th Annual ACM Symposium on User Interface Software & Technology (UIST '15). **Anais...** Nova Iorque: Association for Computing Machinery, 2015.
- TORRES, E. **Editado garante R\$ 1 milhão para pesquisas em Tecnologia Assistiva**. 2013. Disponível em: < <http://seac.pa.gov.br/noticia/editado-garante-r-1-milh%C3%A3o-para-pesquisas-em-tecnologia-assistiva> >. Acesso em: 5 ago. 2020.
- UNESCO. **Decifrar o código: educação de meninas e mulheres em ciências, tecnologia, engenharia e matemática (STEM)**. 2018. Disponível em: < https://ead2.iff.edu.br/pluginfile.php/138994/mod_resource/content/1/Decifrar%20o%20CODIGO.pdf > Acesso 20 ago. 2020.
- UNESCO. **Declaração de Salamanca e Linha de Ação**. Brasília: CORDE, 1994.
- VARELA, R. C. B.; OLIVER, F. C. A utilização de Tecnologia Assistiva na vida cotidiana de crianças com deficiência. **Ciênc. saúde coletiva**, v. 18, n. 6, p. 1773–1784, 2013.
- VENTOLA, C. Medical Applications for 3D Printing: Current and Projected Uses. **P&T**, v. 39, n. 10, p. 704–711, 2014.
- VERASZTO, E. V. et al. Tecnologia: buscando uma definição para o conceito. **prisma.com**, n. 8, p. 19–46, 2009.
- VIEIRA, I. G. As artes de governar o Brasil no período pombalino. **Revista 7 Mares**, v. 2, n. 4, p. 98–116, 2014.
- VOIGT, C.; UNTERFRAUNER, E.; STELZER, R. Diversity in FabLabs: Culture, Role Models and the Gendering of Making. International Conference on Internet Science 2017. **Anais...** St. Petersburg: Springer, 2017
- VOLPATO, N. **Manufatura Aditiva: Tecnologias e Aplicações da Impressão 3D**. São Paulo: Blucher, 2017. p. 400
- VOLPATO, N.; FERREIRA, C. V.; SANTOS, J. R. L. DOS. **Prototipagem Rápida: tecnologias e aplicações**. São Paulo: Blucher, 2007.
- WAJCMAN, J. **El Tecnofeminismo**. Madri: Ediciones Cátedra, 2006.
- WAJCMAN, J. Reflections on Gender and Technology Studies: In What State is the Art? **Social Studies of Science**, v. 30, n. 3, p. 447–464, 2000.

WALBER, V. B.; SILVA, R. N. DA. As práticas de cuidado e a questão da deficiência: integração ou inclusão? **Estudos de Psicologia**, v. 23, n. 1, p. 29–37, 2006.

WANG, F.; HANNAFIN, M. J. Design-based research and technology-enhanced learning systems. **Educational Technology Research and Development Volume**, v. 53, p. 5–23, 2005.

WHELAN, T. We Are Not All Makers: The Paradox of Plurality In The Maker Movement. Proceedings of the 2018 ACM Conference Companion Publication on Designing Interactive Systems (DIS '18 Companion). Association for Computing Machinery. **Anais...** New York, NY, USA, 75–80, 2018.

WHO. **OMS conclui revisão da nova CID, que entrará em vigor a partir de janeiro de 2022**. Disponível em: <<https://www.sbp.com.br/imprensa/detalhe/nid/oms-conclui-revisao-da-nova-cid-que-entrara-em-vigor-a-partir-de-janeiro-de-2022/>>. Acesso em: 19 abr. 2019.

WOHLERS, T.; GORNET, T. **History of Additive Manufacturing - Wohlers Report 2016**. 2016. Disponível em: < <https://www.wohlersassociates.com/history2016.pdf> >. Acesso em: 6 abr. 2020.

ZHANG, F. et al. 3D printing graphene oxidize based on directional freezing. **J. Manuf. Sci. Eng.**, v. 139, n. 3, p. 9, 2017.

ZIMMERMAN, E. Play as Design: the iterative design process. In: LAUREL, B. (Ed.). **Design Research**. MIT Press, 2003.

ZULIAN, M. A. R. O acesso à Tecnologia Assistiva a partir das iniciativas públicas para a pesquisa e desenvolvimento no Brasil. **Revista da Sobama**, v. 16, n. 2, p. 29–36, 2015.

ANEXOS

- ANEXO 1



TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Convidamos o senhor para participar da pesquisa de doutorado intitulada **Mulheres, Tecnologia Assistiva e Fabricação Digital: experiências interseccionais**, sob a responsabilidade da pesquisadora **Juliana Maria Moreira Soares**. Esta pesquisa está sob apreciação no Comitê de Ética em Pesquisa (CEP – Plataforma Brasil), sob o protocolo 70080217.0.0000.5504.

Sua participação é voluntária e se dará por meio de **entrevistas, questionários e observações de suas atividades por parte da pesquisadora**. A participação nessa pesquisa não apresenta riscos de danos físicos ao participante. Havendo constrangimento ou qualquer outra reação de desconforto, o participante pode retirar-se da pesquisa no momento que desejar.

Aceitando participar dessa pesquisa, **estará contribuindo para os estudos no campo de compreensão e desenvolvimento de produtos na área de tecnologia assistiva, design e fabricação digital relacionados às questões de gênero**. Como benefícios inerentes a tal participação, está a contribuição **com relação à construção de quadros teóricos e analíticos sobre o tema do gênero e design, bem como às futuras melhorias em objetos disponibilizados às pessoas com deficiência** nas áreas abordadas pelo estudo. Não existe benefício financeiro ao colaborar com esta pesquisa.

Se depois de consentir em sua participação o senhor desistir de continuar participando, tem o direito e a liberdade de retirar seu consentimento em qualquer fase da pesquisa, seja antes ou depois da coleta dos dados, independente do motivo e sem nenhum prejuízo a sua pessoa. O senhor não terá nenhuma despesa e também não receberá nenhuma remuneração.

As entrevistas ocorrerão em locais a serem combinados diretamente com o senhor. Não existem locais pré-definidos para serem realizadas as abordagens, ficando ao critério do colaborador o melhor local para a atividade.

Os resultados da pesquisa serão analisados e publicados. Para qualquer outra informação, o senhor poderá entrar em contato com a pesquisadora no endereço **Rua Imaculada Conceição, 156, Ap. 91, São Paulo - SP**, pelo telefone **(11) 959815029** ou pelo e-mail **julianammsoares@gmail.com**.

Eu, _____, Documento de Identificação número _____, fui informado sobre o que a pesquisadora quer fazer e porque precisa da minha colaboração, e entendi a explicação. Por isso, eu concordo em participar do projeto, consciente da não-remuneração perante a participação, e da condição de que posso desistir quando quiser. Autorizo ainda a publicação das imagens obtidas pela pesquisadora na ocasião da entrevista/visita técnica. Este documento é emitido em duas vias que serão ambas assinadas por mim e pela pesquisadora, ficando uma via com cada um de nós.

Autorizo a publicação de meu nome nos resultados da pesquisa: SIM () NÃO ()

Em caso negativo, serão publicadas somente as iniciais dos nomes, ou conforme sugestão do entrevistado.

_____, ____ de _____ de 20__

Nome

Função

Contato

Juliana Maria Moreira Soares

Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Design

Doutoranda em período sanduíche na Universidade de Lisboa – Faculdade de Belas Artes

Faculdade de Arquitetura e Urbanismo (FAU)

Universidade de São Paulo (USP)

• ANEXO 2



QUESTIONÁRIO PRELIMINAR

Olá! Meu nome é Juliana Soares, e sou doutoranda da Universidade de São Paulo (USP), no Programa de Pós-Graduação em Design da FAU/USP. Minha pesquisa aborda os processos de desenvolvimento de Tecnologias Assistivas focadas na pessoa com deficiência física (membro superior), em relação ao uso da impressão 3D como suporte. Leva o seguinte nome: **Tecnologia Assistiva, mulheres com deficiência e impressão 3D: um estudo envolvendo a fabricação digital como uma plataforma possível ao design assistivo por parte do público feminino com deficiência.** Este projeto de doutorado foi aprovado pelo Comitê de Ética (Plataforma Brasil), estando registrado sob o CAAE 70080217.0.0000.5504. Agradeço desde já a atenção e a disponibilidade da equipe em colaborar com esta pesquisa, a participação de vocês é fundamental para o andamento das atividades!

Nome do(a) respondente: _____

É responsável ou pessoa com deficiência? () Responsável () Pessoa com deficiência

Em caso de ser responsável, quantos anos ele ou ela possui? _____

Qual o tipo de deficiência? _____

É congênita ou adquirida? () Congênita () Adquirida

*Trazemos o conceito de **Tecnologia Assistiva (TA)** antes do início do questionário: uma TA é todo e qualquer produto ou serviço que tenha como intenção ampliar a autonomia e independência da pessoa com deficiência em suas atividades. Ela pode ser utilizada pela própria pessoa com deficiência, como também fazer parte do dia-a-dia das pessoas que estão ao seu redor, manuseando-a rotineiramente (como familiares, profissionais e cuidadores). Exemplos: órteses, adaptadores de pegas, produtos com *braille*, etc.

01) Você ou a pessoa por quem é responsável faz uso de algum tipo de Tecnologia Assistiva no cotidiano? () SIM () NÃO

Em caso positivo, conte-nos um pouco sobre o produto (qual o tipo de produto, quantidade de tempo de uso, etc), por favor: _____

02) Você ou a pessoa por quem é responsável já adaptou ou teve vontade de adaptar algum produto do cotidiano para melhor se adequar às necessidades? () SIM () NÃO

Em caso positivo, conte-nos um pouco sobre essa situação, por favor: _____

03) Você ou a pessoa por quem é responsável já sentiu necessidade de ter algum produto de Tecnologia Assistiva, mas não o encontrou no mercado, ou era inacessível (caro, só existia fora do país, etc)? () SIM () NÃO

Em caso positivo, conte-nos um pouco sobre essa situação, por favor: _____

04) Observando os valores desses produtos de TA, você consideraria:

- () BARATOS
- () ACESSÍVEIS
- () REGULAR
- () CAROS
- () MUITO CAROS

05) Observando a funcionalidade desses produtos de TA, você consideraria:

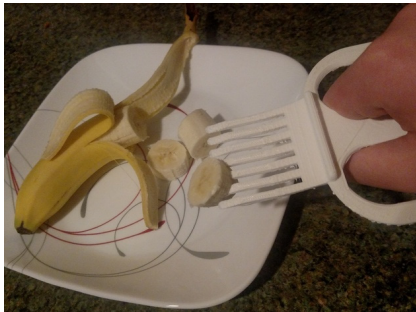
- () MUITO ADAPTÁVEIS E FLEXÍVEIS AO USO
- () ADAPTÁVEIS E FLEXÍVEIS AO USO
- () REGULAR
- () POUCO ADAPTÁVEIS E FLEXÍVEIS AO USO
- () NADA ADAPTÁVEIS E FLEXÍVEIS AO USO

06) Como é a oferta de produtos de TA no mercado na área em que você ou a pessoa por quem é responsável necessita?

- ÓTIMA
- BOA
- REGULAR
- FRACA
- RUIM

07) A impressão 3D é uma técnica nova, na qual produtos podem ser impressos através de uma máquina semelhante a uma impressora comum. Assim, produtos de TA também estão começando a ser desenvolvidos nesses aparelhos, com possibilidades de adaptação à cada característica individual dos usuários. Você já tinha ouvido falar desta possibilidade dentro da área de produtos para pessoas com deficiência? SIM NÃO

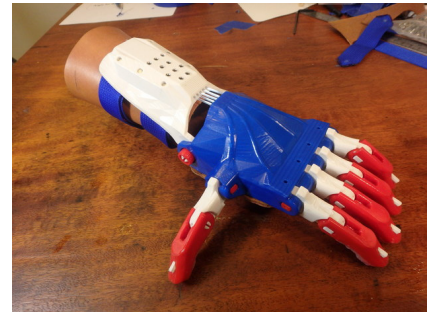
Abaixo, alguns produtos impressos em máquinas de impressão 3D:



Garfo com pega adaptada



Adaptador para tocar
bateria



Prótese de mão

Fonte: Banco de projetos *online* Thingiverse.

08) Esta técnica de impressão 3D abriria a possibilidade de desenvolvimento de produtos totalmente personalizados em um curto espaço de tempo. Essa ideia parece interessante para os produtos da área de TA?

- NADA INTERESSANTE
- POUCO INTERESSANTE
- INDIFERENTE
- INTERESSANTE
- BASTANTE INTERESSANTE

09) Você ou a pessoa por quem é responsável tem ideias de produtos que poderiam ser impressos nesse tipo de máquina? Vale qualquer tipo de ideia! SIM NÃO

Em caso positivo, conte-nos um pouco sobre essas ideias, por favor: _____

10) Esse espaço é aberto aos comentários, dúvidas e quaisquer questionamentos que surjam pelo caminho! :) _____

Muito obrigada! Fico à disposição para quaisquer perguntas.

Juliana Maria Moreira Soares
Doutoranda do Programa de Pós-graduação em Design FAU/USP

julianammsoares@usp.br

11959815029

• ANEXO 3

Roteiro flexível de questões

Data:

Local:

- Nome completo:
- Idade:
- Profissão:
- Nome do(a) filho(a):
- Idade:
- Deficiência:
- É cuidadora em tempo integral de sua criança? Sempre foi?
- Integra as atividades da ONG faz quanto tempo? Como a conheceu?
- Qual a importância da ONG na sua vida e na vida de sua criança?
- Possui atividades de lazer? O que gosta de fazer em seu tempo livre?
- Quais são os momentos de socialização que possui além das vivências com a ONG?
- Já conhecia os laboratórios públicos da rede Fab Lab Livre SP?
- Já conhecia a tecnologia de impressão 3D?
- Já pensou em uma ideia possível para realizar nos laboratórios?
- Tem disponibilidade de frequentar as atividades com seu filho?
- Tem vontade de levar mais parentes ou amigos para as atividades?

• ANEXO 4

Modelo de lista utilizada

Curso de curta duração
 Termo de colaboração N. 001/SMIT/2018

Instrutor: _____ Data: / / Horário: _____ Local: _____
 Oficina: _____ Módulo: _____ Duração: _____

fablab LIVRESP

	NOME	RG OU CPF	E-MAIL	TELEFONE	ASSINATURA
1	Ana Luiza F. Conceição	14335339833	ana_luz_f@hotmail.com	85571-5240	[assinatura]
2	Sandra Regina Timóteo	25353646841	sandra.timoteo@ig.com.br	962220033	[assinatura]
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					

its BRASIL Instituto de tecnologia social
PREFEITURA DE SÃO PAULO INOVAÇÃO E TECNOLOGIA

• ANEXO 5

Mães e filhos no Fablab!

Conhecendo as novas tecnologias visando desenvolver solução para o dia-a-dia
Novembro/2018

1o Encontro – Aproximação!

Conhecendo as pessoas envolvidas:

Amélia Sousa (desenvolvedora de produtos no laboratório de fabricação digital e mulher com deficiência)

Juliana Soares (pesquisadora)

Funcionários do Fab Lab Olido

2o Encontro - Mão na massa: primeiros passos!

Apresentação de um projeto em comum e simples para impressão 3D.

Aprender a mexer no Tinkercad e software de fatiamento para impressão 3D.

3o Encontro - Mão na massa: primeiros passos!

Aprendendo a mexer com outras tecnologias do laboratório: moldagem em silicone, resina e outras máquinas.

4o Encontro - Oficina para desenvolvimento de produto para seus filhos!

Oficina de criatividade, troca de ideias, primeiros testes, conversas sobre a viabilidade do projeto (é possível fazer meu projeto?)

5o e 6o Encontros - Realização do projeto desenhados por suas mãos!

Aplicação dos conhecimentos e desenvolvimento do próprio projeto nas máquinas do Fab Lab. Todas as atividades terão o completo auxílio da equipe para a realização das mesmas.



- ANEXO 6

Avaliação do produto

Esse é um formulário de avaliação preliminar do produto desenvolvido durante a pesquisa "Mães no Fablab". Essa pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética e Pesquisa por meio da Plataforma Brasil, sob parecer consubstanciado número 2.442.037 - CAAE 70080217.0.0000.5504. A avaliação aqui elaborada se baseia nos protocolos QUEST 2.0 e na Escala de Diferencial Semântico.

Não existe certo ou errado no preenchimento desse questionário. Fique à vontade para inserir seus comentários sobre as questões (existem campos abertos para isso - seu preenchimento não é obrigatório).

Fico disponível para quaisquer dúvidas que surjam. Muito obrigada por sua essencial colaboração!

Juliana Maria Moreira Soares
Doutorado em Design
Programa de Pós-Graduação em Design
Universidade de São Paulo
julianammsoares@usp.br

*Obrigatório

PARTE 01 - Dados gerais

Insira seus dados de identificação.

1. Qual o seu nome e idade? *

2. Qual o seu e-mail ou telefone de contato?

3. Qual o nome e idade de seu filho? *

4. Qual a deficiência de seu filho? *

5. Qual o produto desenvolvido no Fablab? Dê um nome para ele e explique brevemente sua função, por favor.

PARTE 02 - Avaliação de satisfação do produto

Avalie conforme a escala de satisfação, que vai do 1 (nada satisfatório) ao 5 (muito satisfatório). Para avaliar, basta clicar na bolinha. A escala funciona da seguinte forma:

- 1 - Nada satisfatório
- 2 - Pouco satisfatório
- 3 - Mais ou menos satisfatório
- 4 - Bastante satisfatório
- 5 - Nada satisfatório

6. Avalie as dimensões do produto desenvolvido (tamanho geral, comprimento, largura, altura, etc).

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	
Nada satisfatório	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muito satisfatório

7. Comentários:

8. Avalie o peso do produto desenvolvido.

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	
Nada satisfatório	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muito satisfatório

9. Comentários:

10. Avalie a ajustabilidade do produto desenvolvido.

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	
Nada satisfatório	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muito satisfatório

11. Comentários:

12. Avalie a segurança envolvida no uso do produto desenvolvido.

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	
Nada satisfatório	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muito satisfatório

13. Comentários:

14. Avalie a durabilidade do produto desenvolvido.

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	
Nada satisfatório	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muito satisfatório

15. Comentários:

16. Avalie a facilidade de uso do produto desenvolvido.

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	
Nada satisfatório	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muito satisfatório

17. Comentários:

18. Avalie o conforto do produto desenvolvido.

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	
Nada satisfatório	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muito satisfatório

19. Comentários:

20. Avalie a eficácia do produto desenvolvido (se ele vai ao encontro das necessidades previstas).

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	
Nada satisfatório	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muito satisfatório

21. Comentários:

22. Avalie a estética do produto desenvolvido.

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	
Nada satisfatório	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muito satisfatório

23. Comentários:

24. Avalie o grau de personalização envolvida no produto desenvolvido.

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	
Nada satisfatório	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muito satisfatório

25. Comentários:

26. Marque os quatro itens mais importantes dentro do desenvolvimento desse produto. Escolha marcando as caixinhas.

Marque todas que se aplicam.

- Dimensões
- Peso
- Ajustabilidade
- Segurança
- Durabilidade
- Facilidade de uso
- Conforto
- Eficácia
- Estética
- Personalização

27. Comentários:

PARTE 03 - Avaliação dos aspectos conotativos do produto

Aqui iremos observar os aspectos de significado do produto para seus usuários. Marque na escala de acordo com as sensações e sentimentos despertados pelo contato com o objeto. Marque na bolinha para avaliar. A lógica de escolha segue na mesma linha da última seção de perguntas.

28. Pergunta 1

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	
Bonito	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Feio

29. Pergunta 2

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	
Engraçado	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Triste

30. Pergunta 3

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	
Legal	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Chato

31. Pergunta 4

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	
Simple	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Confuso

32. Pergunta 5

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	
Útil	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Inútil

33. Pergunta 6

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	
Bem humorado	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Mau humorado

34. Pergunta 7

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	
Comum	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Incomum

35. Pergunta 8

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	
Infantil	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Adulto

36. Comentários:

PARTE 04 - Avaliação dos ambientes de desenvolvimento

Chegamos na parte final dessa avaliação. Avalie aqui a respeito dos espaços frequentados durante a pesquisa - no caso, as unidades da Rede Fablab Livre SP, localizada na cidade de São Paulo/SP. O modo de avaliação segue na mesma lógica das perguntas anteriores.

37. Avalie a estrutura geral dos espaços frequentados (como equipamentos e cursos ofertados pela rede). *

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	
Nada satisfatório	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muito satisfatório

38. Comentários:

39. Avalie a disponibilidade dos técnicos locais para colaborar com as atividades. *

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	
Nada satisfatório	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muito satisfatório

40. Comentários:

41. Avalie a acessibilidade dos laboratórios. *

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	
Nada satisfatório	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muito satisfatório

42. Comentários:

43. Avalie a utilidade dos laboratórios para o desenvolvimento de projetos na área de Tecnologia Assistiva. *

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	
Nada satisfatório	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muito satisfatório

44. Comentários:

45. Avalie a utilidade dos laboratórios para o desenvolvimento de projetos em outras áreas (como projetos pessoais, projetos de utensílios e mobiliários para a casa, costura, joalheria, etc). *

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	
Nada satisfatório	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muito satisfatório

46. Comentários:

47. Faria mais cursos e/ou participaria de mais projetos na Rede Fablab Livre SP (de quaisquer áreas)? Se já fez, comente por favor. *

Marcar apenas uma oval.

- Sim
 Não

48. Comentários:

49. Gostaria que seu filho estivesse presente em todas as atividades de laboratório? *

Marcar apenas uma oval.

- Sim
 Não
 Talvez

50. Comentários:

51. Qual a importância de participar em atividades como esta, que envolveu outras mães de crianças com deficiência buscando desenvolver soluções de Tecnologia Assistiva? Esse aprendizado teve algum impacto em sua vida? *

52. Esse espaço é aberto para comentários em geral sobre a experiência, fique à vontade para deixar o relato que quiser aqui! Sugestões, reclamações, questões e afins.

Muito obrigada por sua participação!

Agradecemos imensamente a sua participação e colaboração com todo esse processo. Acreditamos que a pesquisa e a ciência caminham sempre junto aos coletivos. O passo é lento e o caminho é longo, mas assim seguimos e vamos mais longe quando juntos. Muito obrigada novamente! :)

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google.

Google Formulários