

 <https://doi.org/10.20336/rbs.989>



## ***Fab labs* podem ser uma infraestrutura para um movimento social geograficamente distribuído?**

**Can fab labs be an infrastructure for a geographically distributed social movement?**

**¿Pueden los fab labs ser una infraestructura para un movimiento social distribuido geográficamente?**

**Rafael Malhão\*** 

### **RESUMO**

O texto a seguir tem como problema central a relação entre movimentos sociais e tecnologia. Na primeira parte, apresento um breve histórico do surgimento dos *fab labs* e a constituição de redes mundiais deste movimento, bem como seus princípios e objetivos. Em seguida, entra em debate como se constituiu uma relação tensa entre tecnologia e ação coletiva, em que, via de regra, as pessoas se organizavam coletivamente para resistir aos efeitos de alguma nova tecnologia; mas esta não é a única relação possível entre tecnologia e ação coletiva. Por fim, coloca-se a questão de pensar o impacto de infraestruturas técnicas nas formas de organização e de abordagem das lutas sociais, em especial quando estas infraestruturas técnicas são o resultado de políticas públicas de inclusão fomentadas pelo Estado, algo pouco recorrente na origem de ações coletivas.<sup>1</sup>

**Palavras-chave:** movimentos sociais, ação coletiva, tecnologia, *fab lab*, sociologia da tecnologia.

---

\* Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brasil.

Doutor em Sociologia pela Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), pós-doutorando no programa de Pós-Graduação em Antropologia Social da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS).  
malhao.rafael@gmail.com

<sup>1</sup> Este trabalho é parte do projeto de pesquisa de Pós-Doutorado Júnior intitulado “Cultura maker na prática: uma etnografia do conhecimento técnico a partir da rede *Fab Lab Livre SP*”, aprovado na chamada 25/2021 e financiado pelo CNPq e Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. A pesquisa está vinculada ao Programa de Pós-Graduação em Antropologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Portanto, agradeço o fomento por parte do MCTI por garantir as condições para realização da pesquisa, ao PPGAS, meu supervisor Arlei Sander Damo, e a UFRGS por fornecerem as condições institucionais.

**ABSTRACT**

The following text has as its central problem the relationship between social movements and technology. In the first part, I present a brief history of the emergence of fab labs and the creation of global networks of this movement, as well as its principles and objectives. It then comes into debate how a tense relationship between technology and collective action came about, in which, as a rule, people organized themselves collectively to resist the effects of some new technology, even though this is not the only possible relationship between technology and collective action. Finally, the question arises of thinking about the impact of technical infrastructures on the forms of organization and approach to social struggles, especially when these technical infrastructures are the result of public inclusive policies promoted by the State, something that is rather uncommon in the origin of collective actions.

**Keywords:** Social movements, collective action, technology, fab lab, sociology of technology.

**RESUMEN**

El siguiente texto tiene como problema central la relación entre movimientos sociales y tecnología. En la primera parte, presento un breve historial del surgimiento de los fab labs y de la creación de redes globales de este movimiento, así como sus principios y objetivos. Luego entra en debate cómo se dio una relación tensa entre tecnología y acción colectiva, en la que, por regla general, las personas se organizaban colectivamente para resistir a los efectos de alguna nueva tecnología, aunque esta no sea la única relación posible entre tecnología y acción colectiva. Finalmente, surge la cuestión de pensar el impacto de las infraestructuras técnicas en las formas de organización y abordaje de las luchas sociales, especialmente cuando estas infraestructuras técnicas son el resultado de políticas públicas inclusivas impulsadas por el Estado, algo que es más bien poco común en el origen de las acciones colectivas.

**Palabras clave:** movimientos sociales, acción colectiva, tecnología, fab lab, sociología de la tecnología.

O presente texto se propõe a pensar, a partir dos laboratórios de fabricação (*fab labs*), a possibilidade de o movimento *Maker* (Anderson, 2012; Rossi, Gonçalves, Moon, 2019) ser compreendido como uma nova forma de expressão dos movimentos sociais, a partir da emergência das novas tecnologias de informação e comunicação (NTICs). É cada vez mais recorrente em páginas de internet, textos e apresentações em eventos de tecnologia que as práticas *maker* sejam identificadas como “movimento”. Este debate emerge de uma pesquisa etnográfica realizada a partir da rede *Fab Lab Livre SP*. Esta é uma rede pública<sup>2</sup> destinada ao uso pela população em geral como uma iniciativa de inclusão tecnológica. A hipótese de enquadrar as formas de organização que emergem nos *fab labs* como uma nova forma de movimento social já vem sendo trabalhada desde pelo menos 2013 por Julia Walter-Herrmann (Walter-Herrmann & Büching, 2013). Uma abordagem mais aprofundada encontramos na ideia de *grassroots innovation movements* ou movimentos de inovação de base, que Adrian Smith vem trabalhando (Smith et al, 2017; Smith, 2017). Portanto, o desafio é pensar como infraestruturas técnicas podem contribuir para ação coletiva e transformação social; tal proposição pode também oferecer novas dimensões para pensar os movimentos sociais.<sup>3</sup>

<sup>2</sup> <https://www.fablalivresp.prefeitura.sp.gov.br/unidades>

<sup>3</sup> A pesquisa de campo que dá suporte às reflexões aqui apresentadas, até o presente momento, incluiu três saídas a campo, nos meses de setembro e novembro de 2023 e uma em maio de 2024. Nessas oportunidades, frequentei os seguintes cursos oferecidos pela rede: Corte a *laser*: introdução com Inkscape; Modelagem e impressão 3D: introdução com Tinkercad; Arduino: introdução com sensores e motores; *Precious plastic*: introdução a reciclagem de sacolinhas plásticas; e Educação *maker*: uma experiência do criar. Nesse período também visitei seis dos treze *fab labs* que compõem a rede, fui a dois centrais, dois na zona sul, um na zona leste e um na zona norte. Em todas essas oportunidades consegui conversar com os técnicos responsáveis pelos laboratórios sobre o papel da rede na democratização do acesso às tecnologias digitais e ao conhecimento técnico, o impacto do laboratórios na geração de renda por meio da educação técnica que pode gerar empregabilidade e também sobre o suporte às demandas da comunidade em que estão sediados os laboratórios. De todos os tópicos abordados nessas conversas, há três consensos entre os técnicos da rede: 1) que a rede é subutilizada – alguns identificam esta subutilização como consequência de falta de vontade política da equipe da secretaria de tecnologia e inovação em divulgar a rede; 2) que os laboratórios prestam serviços que buscam atender as necessidades da comunidade, em especial nos laboratórios que estão nos bairros mais residenciais; muitas vezes isso ocorre com a adaptação dos cursos segundo a demanda dos usuários e; 3) que a rede promove inclusão social, principalmente por dois programas específicos, o *Redenção*, que é destinado a mitigar o uso abusivo de álcool e outras drogas. e o *Juventude, Trabalho e Fabricação Digital* (JTFD), que é destinado a jovens entre 16 e 20 anos em situação de vulnerabilidade social e também jovens que estão cumprindo medidas socioeducativas em meio aberto, em acolhimento institucional ou em liberdade assistida; os participantes do programa recebem uma bolsa trabalho e o curso tem duração de um semestre e habilita os estudantes em todas as áreas técnicas dos *fab labs*. Sobre este programa em específico mais informações e reflexões sobre a potencial de inclusão por meio da tecnologia são trabalhados no artigo *Juventude, Trabalho e Fabricação Digital: inserção social tecnologicamente mediada*, no prelo.

## *Fab Labs* e suas redes

A Rede Fab Lab Livre SP foi implementada em 2015 por meio de uma parceria entre a prefeitura da cidade de São Paulo e o Instituto de Tecnologia Social. O objetivo da rede é fomentar a inclusão social por meio da democratização do acesso às tecnologias de fabricação digital. As doze unidades da rede estão equipadas com o maquinário padrão de *fab labs*;<sup>4</sup> nos laboratórios da rede são desenvolvidas oficinas que vão desde modelagem e impressão 3D até corte e costura, passando por marcenaria e eletrônica. A Rede Fab Lab Livre SP é uma iniciativa pouco comum no âmbito do movimento *maker*. Apesar de muitos *fab labs* ao redor do mundo contarem com aporte público para sua implementação e manutenção, via de regra, eles estão sediados em universidades, escolas técnicas ou são iniciativa da sociedade civil. Porém, a rede paulista está sob responsabilidade do poder municipal e sob coordenação da secretária municipal de inovação e tecnologia; outra característica pouco comum da rede é o seu tamanho, mesmo que muitos *fab labs* tenham conexões entre si, redes articuladas sob uma política pública comum a todos os laboratórios com o tamanho da rede paulista são pouco usuais. No entanto, a rede não é um fenômeno isolado, ela está dentro de um movimento global que inicia na primeira década do século XXI.

A rede foi concebida e implementada durante a gestão municipal de Fernando Haddad, entre 2013 e 2016. Apesar de os *fab lab* já terem, então, mais de uma década de existência, era o momento em que estavam se tornando mais populares. A rede global certificada pelo *Massachusetts Institute of Technology* (MIT) estava em pleno processo de expansão por todo o mundo. Haddad, naquele momento recém-saído do cargo de ministro da educação que havia ocupado por sete anos, articula uma parceria entre a administração e uma Organização da Sociedade Civil de Interesse Público (OSCIP) com experiência em promover inclusão por meio de apropriação de tecnologias de interesse social, para a implementação da Rede *Fab Lab* Livre SP. Foi na confluência entre a popularização mundial do conceito de *fab lab* como espaço de democratização do acesso a tecnologias e a transição de Haddad de ministro da educação para gestor municipal que se consolidou

---

<sup>4</sup> Impressoras 3D, Cortadoras *laser*, CNC Router, equipamentos para instalações eletrônicas, ferramentas de marcenaria e máquinas de costura.

a proposta de criar uma rede de espaços públicos que promovem inclusão tecnológica e educação para além da educação formal.

Nesse movimento, a rede será distribuída com o intuito de cobrir a maior parte do município, para que as unidades sejam acessíveis aos cidadãos independentemente da região em que residam. A rede é composta por treze laboratórios, divididos em grandes e pequenos. A principal diferença entre eles, do ponto de vista técnico, é que os grandes disponibilizam máquinas CNC<sup>5</sup> Router. Os treze laboratórios estão distribuídos da seguinte forma no território: dois estão na região central, quatro na zona sul, dois na zona norte, quatro na zona leste e um na zona oeste. Os laboratórios estão instalados em centros culturais e Centros Educacionais Unificados (CEU).<sup>6</sup> Quatro *fab labs* estão instalados em CEUs, ressaltando o comprometimento desta iniciativa com a educação.

Quando observamos a figura 1, a primeira impressão é que existe uma rede global integrada de *fab labs*, com uma concentração significativa na Europa e na América do Norte, o que evidencia uma assimetria de acesso às tecnologias. No entanto, a imagem representa apenas a distribuição mundial de *fab labs* reconhecidos pela Fab Foundation;<sup>7</sup> a grande maioria dos espaços que aparecem ali são iniciativas individuais da sociedade civil ou de instituições de ensino, que apenas estabelecem relações entre si por meio das plataformas *online* de compartilhamento de projetos. A Rede Fab Lab Livre SP integra as ações entre seus treze laboratórios e promove eventos de grande alcance<sup>8</sup> dentro do município, justamente por sua integração e seu caráter público. Ou seja, por mais que haja uma distribuição mundial de *fab labs*, não consegui identificar nenhuma outra experiência como a da rede pública de São Paulo.

<sup>5</sup> Controle Numérico Computadorizado. No caso específico trata-se de uma máquina de corte grande com capacidade para cortar uma chapa de madeira com 1,83 metros de largura por 2,75 de altura.

<sup>6</sup> “Os Centros Educacionais Unificados, mais conhecidos como CEUs, são equipamentos educacionais implantados em São Paulo pela primeira vez em 2002, como o resultado da reflexão e do desenvolvimento de diversas teses sobre educação no Brasil, desde o modelo das Escolas Parque proposto pelo educador Anísio Teixeira, até chegar ao conceito atual dos Centros Educacionais Unificados (CEUs) na cidade. Desde então, os CEUs consolidaram-se como referência na educação e articulação de políticas públicas no território.” Disponível em: <https://ceu.sme.prefeitura.sp.gov.br/sobre/>. Acesso em: 5 de agosto de 2024.

<sup>7</sup> <https://fabfoundation.org/>

<sup>8</sup> Anualmente, em março, a rede promove o Arduíno Day (<https://www.fablablivresp.prefeitura.sp.gov.br/arduinode2024>), que busca criar um espaço para troca de conhecimentos e experiências sobre tecnologia, com ênfase nos possíveis usos e aplicações da plataforma programável de prototipação eletrônica baseada em *hardware* livre (código aberto). Desde 2019, em outubro, a rede promove a SP *Maker Week* (<https://www.fablablivresp.prefeitura.sp.gov.br/spmw>), com o intuito de popularizar o acesso às tecnologias de fabricação digital.

O primeiro *fab lab* ou como prefere o professor Neil Gershenfeld, diretor do *Center for Bits and Atoms* (CBA), do Media Lab do MIT, “fabulous labs” (Gershenfeld; Gershenfeld; Cutcher-Gershenfeld, 2017), surgiu em 2001. Mas a ideia se consolidou após a grande procura pelo curso criado por Gershenfeld chamado *How to make almost anything*<sup>9</sup> (Gershenfeld, 2012, p. 46), ministrado em 2003. O curso, inicialmente, foi destinado a um pequeno grupo de estudantes e pesquisadores do MIT e tinha como intuito ensinar este grupo a usar as máquinas do laboratório em diferentes projetos. Porém, o sucesso extrapolou em muito esse grupo inicial, o que fez com que Gershenfeld abrisse o curso para outros estudantes, e levou à criação de um projeto de extensão financiado pela National Science Foundation, em que desenvolveram o padrão de máquinas para os *fab labs*. O conjunto de máquinas era composto por uma cortadora *laser*, uma fresadora grande e uma pequena, impressora 3D (todos controlados por computador), materiais de modelagem e eletrônica. O custo total deste primeiro modelo de *fab lab* foi de US\$ 70.000 (setenta mil dólares) (Gershenfeld, 2012, p. 47).

A partir dessa iniciativa, nasceu a Fab Foudation, que faz a gestão da rede global Fablabs.io<sup>10</sup> que atualmente conta com mais de dois mil *fab labs* distribuídos em cento e vinte países. A rede mundial de *fab labs* ainda conta com duas instituições de caráter educativo. A Fab Academy,<sup>11</sup> que tem como objetivo principal treinar usuários de *fab labs*, em especial usuários que atuarão como técnicos em laboratórios em suas comunidades, por meio de cursos disponíveis *online*.<sup>12</sup> Já a Academany<sup>13</sup> é pensada como um campus universitário *online*, que tem como objetivo disponibilizar conhecimento de ponta nas áreas de fabricação digital, *design* e biologia desenvolvidos no MIT para a ação local. Apesar de mais de duas décadas de existência com uma infraestrutura técnica e institucional ampla e consolidada, inclusive no Brasil,<sup>14</sup> o movimento *maker* ainda é bastante desconhecido do grande público.

---

<sup>9</sup> “Como fazer quase qualquer coisa”. Todas as traduções são de responsabilidade do autor.

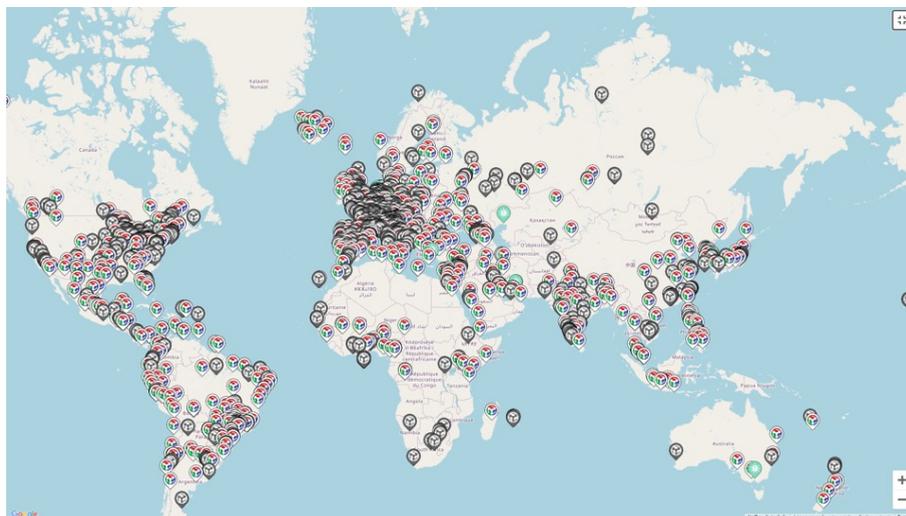
<sup>10</sup> <https://www.fablabs.io/>

<sup>11</sup> <http://fabacademy.org>

<sup>12</sup> <https://fabacademy.org/about/program.html>

<sup>13</sup> <https://academany.org/>

<sup>14</sup> Para além da Rede *Fab Lab* Livre SP, temos o a Rede *Fab Lab* Brasil (<https://www.fablabs.io/organizations/rede-fab-lab-brasil>), Instituto *Fab Lab* Brasil (<https://institutofablabbrasil.org/>) e o Fazedores (<https://blog.fazedores.com/>), por exemplo.

Figura 1: Distribuição mundial de *fab labs* registrados na *fablab.io*

Fonte: Fablabs.io <https://www.fablabs.io/labs/map>

Quando vemos alguma referência aos *fab labs*, mesmo na bibliografia especializada, é recorrente que as expressões “cultura *maker*” e “movimento *maker*” sejam usados quase como sinônimos, sendo difícil encontrar uma distinção explícita entre ambos (Anderson, 2012; Campos & Dias, 2018; Rossi *et al.*, 2019). O que nos gera um problema, do ponto de vista das ciências sociais, pois ambos os termos (cultura e movimento) são conceitos com uma longa tradição e são usados por campos de estudos para lidar de forma específica com descrições da realidade social. Aqui, não pretendo me deter no debate acerca da cultura *maker*, já discutido em outros textos (Anderson, 2012; Söderberg, 2013; Rifkin, 2016; Malhão, 2022). O que interessa aqui é pensar como o movimento *maker*, em especial as relações que emergem das infraestruturas técnicas, pode ser identificado ou não como um movimento social, e se este movimento propõe novas formas de organização a partir de relações tecnicamente mediadas.

Chris Anderson,<sup>15</sup> físico inglês que foi editor-chefe da revista *Wired*<sup>16</sup>, foi responsável por popularizar a compreensão das práticas *maker* como um

<sup>15</sup> Anderson também é descrito como um dos gurus dos mercados de tecnologia por causa da sua obra *Cauda longa: do mercado de massa para o mercado de nicho*.

<sup>16</sup> Importante revista norte-americana de divulgação tecnológica que, junto com a *Make Magazine*, vem sendo uma das principais fontes de popularização do movimento *maker*.

movimento. Em sua obra *Makers a nova revolução* (2012) encontramos uma das definições mais disseminadas do que caracteriza o movimento *maker*. A obra foi escrita no movimento de popularização das *maker faire*,<sup>17</sup> que vinham sendo realizadas desde 2006 pela *Make Magazine*, com o intuito de tornar acessível ao grande público os *fab labs*, os quais, naquele momento, cresciam significativamente ao redor do mundo – movimento que culminaria com a Casa Branca sediando uma das edições da feira em 2014.<sup>18</sup>

O que, exatamente, define o Movimento *Maker*? A descrição é ampla e abrange grande diversidade de atividades, desde artesanato clássico até eletrônica avançada, muitas das quais estão por aí há séculos. Porém, os *Makers*, pelo menos os de que trata este livro, estão fazendo algo novo. Primeiro, usam ferramentas digitais, projetando em computador e produzindo cada vez mais em máquinas de fabricação pessoais. Segundo, como pertencem à geração Web, compartilham instintivamente suas criações on-line. Apenas pelo fato de incluírem no processo a cultura e a colaboração pela Web, os *Makers* conjugam esforços para construir coisas em escala nunca vista antes em termos de FVM<sup>[19]</sup>.

[...]

Resumindo, o Movimento *Maker* apresenta três características em comum, todas elas, conforme exponho neste livro, de impacto revolucionário:

1. Uso de ferramentas digitais desktop para o desenvolvimento e prototipagem de projetos de novos produtos (“FVM Digital”).
2. Cultura de compartilhamento de projetos e de colaboração em comunidades on-line.
3. Adoção de formatos comuns de arquivos de projetos, permitindo que qualquer pessoa envie seus projetos para serviços profissionais de fabricação, onde serão produzidos em qualquer quantidade, tão facilmente quanto podem fabricá-los em sua área de trabalho. Essa capacidade abrevia radicalmente a distância entre concepção e empreendedorismo, da mesma maneira como a Web, nas áreas de *software*, informação e conteúdo. (Anderson, 2012, p. 31)

Interessante atentar para algumas características que descrevem o movimento *maker*, segundo Anderson, e quais podem ser seus impactos.

<sup>17</sup> <https://makerfaire.com/>

<sup>18</sup> Ver: <https://obamawhitehouse.archives.gov/blog/2014/06/04/first-ever-white-house-maker-faire-celebrating-nation-makers> e <https://www.youtube.com/watch?v=7wHorfRvvcE>.

<sup>19</sup> “Faça você mesmo”, tradução para versão em inglês *Do It Yourself* (DIY).

Primeiro, este movimento se aglutina por meio de diversas atividades técnicas, em especial as mediadas por tecnologias digitais. A adoção das tecnologias digitais como seus meios de trabalho preferenciais tem implicações sociotécnicas do ponto de vista organizacional, cultural e econômico, no âmbito deste amplo coletivo disperso globalmente. Do ponto de vista organizacional, não há a necessidade de um contato direto entre os participantes do coletivo com intuito de traçar estratégias de ação coletiva, a ação coletiva se consolida por meio da circulação de projetos e da possibilidade de alteração e replicação dos conhecimentos técnicos ali explicitados. O que coloca uma questão para a chave de leitura que vêm sendo usada para interpretar as NTICs na organização de ações coletivas desde pelo menos a Primavera Árabe (Castells, 2013; Tilly *et al.*, 2020). Nesta interpretação, as NTICs aparecem como uma dimensão comunicacional que superaria as limitações organizacionais que se dão fora do espaço digital, ou seja, as NTICs são os intermediários digitais para ações no território. Deixar que os conhecimentos técnicos circulem livremente remonta as práticas de uma ética *hacker* (Himanen, 2001), Tal postura gera outros dois efeitos: um que podemos chamar de cultural, em que os envolvidos em tais práticas de produção e circulação de conhecimento questionam a lógica de produção de valor a partir da posse privada do conhecimento. O segundo, que é uma consequência do anterior, é de caráter econômico. Se o compartilhamento de arquivos digitais de áudio, vídeo e texto no início dos anos 2000 gerou uma reação em massa do complexo industrial de produção de bens culturais (estúdios de cinema, gravadoras e editoras), as novas tecnologias de produção digital local transferem para o mundo da produção de objetos físicos o problema enfrentado pela indústria de bens culturais duas décadas atrás, com um potencial de produzir questionamentos acerca do atual modelo de produção industrial global em larga escala.

Neste ponto, cabe ressaltar que ao nomear um fenômeno coletivo como movimento se associa a este fenômeno uma perspectiva histórica de interpretação das lutas sociais no ocidente. De um ponto de vista histórico, o que entendemos contemporaneamente por movimentos sociais tem características explícitas. Charles Tilly, teórico dos movimentos sociais, em conjunto com Ernesto Castañeda e Lesley J. Wood (2020), definiu três características historicamente contínuas partilhadas por todos os movimentos, que são independentes dos objetivos almejados, ao se colocarem

no debate na esfera pública. Os fatores supratemporais são: “1) campanhas de reivindicações coletivas sobre autoridades alvo; 2) uma série de ações reivindicativas, incluindo associações com fins especiais, reuniões públicas, declarações na mídia e manifestações; 3) representações públicas da causa, unidade, números e compromisso da causa” (Tilly *et al.*, 2020, p. 9-10). Dadas essas características, um movimento social é facilmente delimitável e intenciona agir diretamente nas estruturas da política institucional. De um ponto de vista da lógica interpretativa sobre movimentos sociais, destaca-se que estes se organizam para ações políticas explícitas, e seus processos de atuação visam uma mobilização contestatória (Silva & Pereira, 2020). Diante disso é que surgem alguns curto-circuitos no enquadramento do movimento *maker* como um movimento social típico do século XX. Porém, é possível afirmar que os *fab labs* oferecem as condições infraestruturais para um esforço público, coletivo e organizado para a reivindicação por direitos, mais especificamente de acesso às tecnologias e à não obsolescência planejada. Na primeira pergunta da Fab Charter que descreve a missão dos *fab labs* está expressa a ideia de democratização do acesso às tecnologias de fabricação digital como uma forma de empoderamento dos indivíduos e comunidades.<sup>20</sup> A intenção de inclusão não se restringe a Fab Charter – já estava no horizonte de Neil Gershenfeld: ele queria, além de fabricar quase qualquer coisas, permitir o acesso das pessoas às tecnologias de fabricação digital que permitiriam replicar no mundo físico a “programabilidade” já experimentada no mundo dos *softwares*, de tal forma a poderem criar seus próprios futuros tecnológicos<sup>21</sup> (Gershenfeld 2005, p. 17).

Se olharmos para a segunda característica dos movimentos sociais proposta por Tilly, Castañeda e Wood, isto é, ações de mobilização com intuito de alcançar os objetivos de transformação social, podemos enquadrar a dimensão educacional dos *fab labs*, seja pelos cursos disponibilizados *online* pela Fab Academy ou Academany, seja pelos cursos e oficinas

---

<sup>20</sup> “**What is a fab lab?** *Fab labs are a global network of local labs, enabling invention by providing access to tools for digital fabrication*”. Disponível em: <https://fab.cba.mit.edu/about/charter/>. Acesso em: 14 de dezembro de 2023.

<sup>21</sup> “*My hope is that Fab will inspire more people to start creating their own technological futures. We’ve had a digital revolution, but we don’t need to keep having it. Personal fabrication will bring the programmability of the digital worlds we’ve invented to the physical world we inhabit.*” - [“Minha esperança é que Fab inspire mais pessoas a começarem a criar seus próprios futuros tecnológicos. Tivemos uma revolução digital, mas não precisamos continuar a fazê-la. A fabricação pessoal trará a programabilidade dos mundos digitais que inventamos para o mundo físico que habitamos.”]

ministrados, muitas vezes de forma gratuita, como no caso da rede paulista, em *fab labs* nas comunidades em que estão instalados. Por fim, em alguma medida, é possível identificarmos no conjunto de instituições que foram criadas a partir do CBA para divulgação do conceito dos *fab labs* como uma representação pública do movimento, mesmo que muitos dos *fab labs* ao redor do mundo, em algum momento, produzam dissidências das premissas dessas instituições centrais.

Então, é possível pensar os *fab labs* como uma infraestrutura centrada em máquinas de produção de alta tecnologia em pequenas oficinas, pouco prováveis há alguns anos, que proporciona as condições materiais para emergência de ações coletivas organizadas a partir da circulação de conhecimentos técnicos. Cabe ressaltar que tal potencialidade de transformação social a partir da infraestrutura técnica não pode pressupor uma suposta neutralidade da tecnologia. Porém, ao reconhecer a conexão estreita entre fatores sociais, como a ideia de uma redistribuição de bens e oportunidades, acesso a tecnologias, ao fluxo livre de ideias, documentações e modelos 3D, ela oferece à produção local de objetos por meio de tecnologias digitais um caráter antifetichista e a possibilidade de desalienação técnica, tão corriqueira na contemporaneidade, em que a relação mais comum entre os indivíduos e os aparatos técnicos é de consumidor-usuário. Em certo sentido, os *fab labs* retomam relações de produção pré-industriais, isto é, em que a posse dos meios de produção não está necessariamente nas mãos da iniciativa privada, mas pode ser uma rede pública de infraestrutura técnica ou mesmo estar nas mãos daqueles que produzem, como os antigos artesãos; porém, agora, as unidades produtivas misturam técnicas ancestrais da marcenaria (e.g.) com as de modelagem e impressão 3D. Quando há suspensão da alienação jurídico-econômica descrita por Marx (2013), surge a possibilidade da suspensão da alienação técnica como descrita por Simondon (2020).

Em um contexto de exacerbação da individualização, talvez seja possível imaginar meios de produção da coletividade a partir da circulação de conhecimento técnico e de espaços de produção compartilhados. Isso colocaria as novas tecnologias em uma outra posição na história das relações entre trabalhadores e inovações técnicas no mundo do trabalho e das mobilizações sociais (Jarrige, 2014), expressando as novas formas de lutas coletivas contemporâneas. Maria da Glória Gohn e Breno Bringel (2012) destacam que, desde a década de 1960, vem ocorrendo uma renovação dos atores sociais,

dada a complexidade das lutas sociais contemporâneas, e que, nesse contexto, a mobilização social e a ação coletiva estão em processo de transformação. Portanto, emerge “uma preocupação por interpretar formas ‘não convencionais’ de ativismo e de contestações sociais que não necessariamente são canalizadas ou construídas via movimentos sociais” (Gohn & Bringel, 2012, p. 10). Gohn destaca que indagar as ações coletivas contribui para a compreensão de como se organizam as relações sociais do presente.

Nós os encaramos como ações sociais coletivas de caráter sociopolítico e cultural que viabilizam formas distintas de a população se organizar e expressar suas demandas (cf. Gohn, 2008). Na ação concreta, essas formas adotam diferentes estratégias que variam da simples denúncia, passando pela pressão direta (mobilizações, marchas, concentrações, passeatas, distúrbios à ordem constituída, atos de desobediência civil, negociações etc.) até as pressões indiretas. Na atualidade, os principais movimentos sociais atuam por meio de redes sociais, locais, regionais, nacionais e internacionais ou transnacionais, e utilizam-se muito dos novos meios de comunicação e informação, como a internet. [...]. A criação e o desenvolvimento de novos saberes, na atualidade, são também produtos dessa comunicabilidade (Gohn, 2011, p. 335-336).

Os movimentos atuais não se dirigem necessariamente a um “opressor” específico e identificável facilmente, promovem ações de caráter transversal às relações sociais. Ou seja, as lutas contemporâneas expressam seus conflitos de várias maneiras, não se detendo em estratégias historicamente consolidadas como as greves e manifestações (tampouco as descartam), mas também através de campanhas nos meios de comunicação, estabelecimento de *hashtags* no Twitter, organização de oficinas, produção de vídeos, compartilhamento de conhecimento técnico e maquinário, por exemplo.

## Tecnologia e ação coletiva: a oposição às máquinas

Quando se pensa na relação entre desenvolvimento tecnológico e transformações no âmbito das ações coletivas, é quase inevitável que a primeira referência que venha à mente seja o movimento ludista. Esta memória quase sempre caracteriza o ludismo como um movimento tecnofóbico ingênuo e violento. Porém, a história da relação entre desenvolvimento tecnológico

e ações coletivas extrapola em muito a referência ao ludismo, tanto em complexidade quanto em experiências. No entanto, é preciso reconhecer que, diversas vezes, essa relação se apresentou a partir da resistência às transformações tecnológicas. Se as tecnologias não são politicamente neutras, as resistências não se faziam às tecnologias propriamente ditas, mas sim às relações sociais de poder que nelas se materializavam em diferentes contextos de transformação social, em especial no mundo do trabalho. É óbvio que as estratégias de adoção de sistemas técnicos menos eficientes que a mão de obra humana como forma de enfraquecer as mobilizações de classe têm uma longa tradição no desenvolvimento capitalista. Um exemplo clássico de tais estratégias foi a adoção das máquinas pneumáticas de modelagem de ligas metálicas na fábrica Cyrus McCormick, na década de 1880 – mesmo sendo explicitamente menos eficientes que os trabalhadores que modelavam ferro, as máquinas foram mantidas durante três anos e, depois, abandonadas quando o sindicato dos modeladores de ferro foi dissolvido (Winner, 2017, p. 201). Não obstante, a resistência é uma das dimensões dos processos de criação e adoção de relações sociotécnicas em que as sociedades definem suas relações com suas bases materiais.

O surgimento da grande indústria tem um impacto significativo para as dinâmicas das mudanças técnicas que, até então, não constituíam um fator de centralidade na organização e transformação social. A ideologia do progresso, que emerge com a industrialização, é fundamental para o papel que a técnica ocupará na modernidade – progresso que, além de ser associado diretamente a desenvolvimento civilizacional e moral, também será enquadrado na chave do aumento de poder, seja dos humanos entre si ou dos humanos sobre a natureza. Sociedades não ocidentais não adotam os mesmos parâmetros de qualificação das técnicas que o ocidente ou as sociedades ocidentais pré-modernas. Nesse sentido, a eficiência técnica pressuposta pela modernidade não está dada; ela descreve uma intrincada rede de crenças e contextos socioculturais, econômicos e políticos em que os objetos técnicos estão situados (Jarrige, 2014, p. 36).

É importante ressaltar que, até o advento da industrialização, os imaginários sociotécnicos não estavam subjugados pelas lógicas socioeconômicas do desenvolvimento do capitalismo. Nesse sentido, até a era industrial, a resistência às transformações técnicas faz pouco sentido, porque as transformações surgiam e corroboravam, via de regra, as crenças e

necessidades dos coletivos que as desenvolviam. Quando a tecnologia passa a ser uma das principais forças de transformação social – transformações essas muitas vezes com caráter heterônomo em relação às populações que sofreram suas consequências das formas mais dramáticas – é que as práticas e os discursos de resistência às mudanças técnicas começam a tomar forma e força. É nesse momento que o humano deixa de ser a sede física das relações sociais de produção e passa a ser o “apêndice vivo” (Marx, 2013); é nas grandes infraestruturas produtivas que ocorre uma disjunção entre as dinâmicas de mudanças técnicas e as relações sociais, ambientais e representações sociais das técnicas.

Não à toa, Marx dedicou atenção especial à Inglaterra de seu tempo para entender as tendências de desenvolvimento do capitalismo. Já no século XVII eclodem conflitos devido à aplicação de máquinas na indústria têxtil (Jarrige, 2014, p. 58). Foi a partir destas primeiras manifestações coletivas contra as inovações técnicas que eclodiram os eventos mais violentos de quebra das máquinas, que se prolongaram até meados do século XVIII. Segundo Jarrige (2014, p. 58), no universo dos conflitos do mundo do trabalho na Inglaterra dos anos 1780, 10% dos conflitos trabalhistas tinham sua origem nas mudanças técnicas implementadas nos processos produtivos da indústria em desenvolvimento. Isto é, as transformações tecnológicas estão na gênese de muitos contextos de tensão das relações trabalhistas, pois se apresentam como elemento desagregador dos laços sociais e das formas de manutenção das condições materiais da vida cotidiana como estavam organizados até então. Parece óbvio, mas o surgimento de novas tecnologias gera impactos sociais que excedem em muito suas aplicações diretas em alguns setores produtivos.

As mudanças técnicas, naquele momento e ainda hoje, são inseridas no mundo da produção de forma a agravarem um contexto já degradante para os trabalhadores. Então, as máquinas acabam sendo identificadas como a materialização de um dos diversos males que afligiam o cotidiano de qualquer trabalhador industrial do período. Assim, poucas alternativas estavam presentes para os trabalhadores, e resistir por meio da sabotagem do maquinário se mostrou como uma das dimensões factíveis de oposição às condições aviltantes às quais estavam submetidos. Como bem destacou Hobsbawm (2009, p. 326), havia pouca margem de manobra para as classes menos abastadas: “alternativa da fuga ou da derrota era a rebelião. A situação

dos trabalhadores pobres, e especialmente do proletariado industrial que formava seu núcleo, era tal que a rebelião era não somente possível, mas virtualmente compulsória”.

Neste momento em que os primeiros “grandes sistemas tecnológicos” (Hughes, 2008) estão se consolidando, ou seja, novos e complexos sistemas técnicos estão alterando as formas de vida, influenciando corpos e ambiente. Foi no início do século XIX, na esteira da ideologia do progresso (Wright, 2007) associada ao liberalismo *laissez-fair*, que o termo técnica se torna uma categoria genérica e abstrata aplicada a um grande número de atividades, sistemas e dispositivos. As máquinas a vapor, as primeiras fábricas mecanizadas e os sistemas ferroviários são a materialização das transformações sociais e as resistências são direcionadas a esses atores. Protestos locais se multiplicam, vão desde a defesa dos modos de vida tradicionais até a defesa das paisagens naturais, passando pelos efeitos das novas tecnologias na saúde e na moral das populações afetadas (Jarrige, 2014, p. 93).

Como bem demonstrou Edward P. Thompson em sua obra clássica, *A formação da classe operária inglesa*, a violência das revoltas populares nesse momento da modernidade não se restringia à oposição às transformações tecnológicas, voltava-se também ao avanço do liberalismo que reestruturava as condições legislativas de proteção social, fazendo com que os trabalhadores se sentissem privados de seus direitos constitucionais fundamentados no direito consuetudinário, que remonta às tradições de usufruto dos bens comuns por parte dos pobres (Dardot & Laval, 2017).<sup>22</sup> É a partir dessas tensões que a figura de Ned Ludd aparece com força moral para ser aquele que busca a justiça para os trabalhadores pobres ao defender os direitos estabelecidos pelos costumes contra as forças inovadoras materializadas nas máquinas fabris (Thompson, 1987, p. 55).

Nesse sentido, é possível pensar que os protestos violentos direcionados às máquinas não eram uma declaração de guerra às máquinas, mas sim uma tentativa de combate à lógica capitalista e à função que esta destina às tecnologias e aos trabalhadores na organização produtiva. Quebrar as máquinas não seria uma oposição às tecnologias em geral, mas um método para chamar a atenção para as condições de existência que se produziam

---

<sup>22</sup> No capítulo 8 (Dardot & Laval, 2017), intitulado “O ‘direito consuetudinário da pobreza’”, os autores discutem profundamente as tensões em torno do desmonte das leis de uso dos bens comuns que serviam, em grande medida, como mecanismos de proteção social para os mais pobres, mas que eram vistas como um empecilho pela burguesia industrial emergente.

a partir da imposição da dominação da ideologia do progresso, em que as ambiguidades das tecnologias se tornam invisíveis. A noção de progresso na modernidade sedimentou uma suposta neutralidade da tecnologia (muito comum até nossos dias). O que estava em jogo, muitas vezes, era a rejeição às formas de poder e de dominação materializadas nos objetos técnicos.

Porém, os novos indivíduos e conjuntos técnicos (Simondon, 2020) não impactaram e foram recebidos de maneira homogênea nos diferentes países que se industrializaram na modernidade. Na Inglaterra, a industrialização foi precoce, marcada por uma velocidade sem igual até o momento de desenvolvimentos técnicos – e, talvez por isso, especialmente brutal. Esta não foi a realidade em outros países europeus com trajetórias de industrialização distintas da inglesa, bem como com diferentes ritmos. Jarrige (2014, p. 59-60) aponta que na França, nos impérios prussiano e austríaco ou na Rússia czarista, tanto ritmos de industrialização mais lentos quanto mecanismos de controle social robustos foram fatores importantes para contenção dos protestos populares contra os desenvolvimentos técnicos inseridos nos processos produtivos. É a partir dessa heterogeneidade das trajetórias tecnológicas que, mais à frente, poderemos pensar as múltiplas formas de apropriação dos *fab labs*, estas infraestruturas técnicas criadas e fomentadas pelo Norte global, mas que, ao chegarem ao Sul, encontram outras formas de vivenciar a experiência técnica.

E se lêssemos as ações coletivas que ocorreram a partir das transformações tecnológicas fora da chave tecnofóbica e do determinismo tecnológico próprio da concepção de progresso da modernidade? Talvez muitos eventos desde a revolução industrial possam ser mais bem descritos e compreendidos se pensados como reivindicações de maior participação das classes pobres nos usos das tecnologias em diferentes esferas sociais, bem como de debater e traçar trajetórias alternativas para os desenvolvimentos tecnológicos, que, via de regra, foram constrangidos pelos imperativos econômicos. Assim, as revoltas que se opuseram às mudanças tecnológicas questionavam a ideia abstrata de progresso determinista; os esforços visavam negociar as transformações sem que estas significassem necessariamente o dismantelamento das condições de vida da maior parte das pessoas, propondo então uma reflexividade acerca dos efeitos sociais das tecnologias, de tal forma que elas possam estar a serviço do bem comum e não subjugadas à lógica da acumulação privada.

## Tecnologia e movimento social: tecnopolítica e transformação social

Acredito que já ficou evidente a relação entre mudanças tecnológicas e mobilização popular, em especial se resistindo às imposições técnicas. Sendo evidente esta conexão entre tecnologia e mobilização social, que acaba descrevendo que mudanças técnicas são politicamente orientadas e, por isso, são um campo de disputas em aberto. Então, duas questões se apresentam: a) e se o conhecimento técnico extrapolasse a lógica proprietária que fomenta a relação de usuário-consumidor dos indivíduos com as tecnologias? b) e se as pessoas não só tivessem acesso ao conhecimento técnico disponível, mas tivessem também acesso às infraestruturas que lhes permitissem materializar seus projetos? É com tais dilemas que pretendo lidar nesta seção, ou seja, com o caráter político do saber, do fazer e do saber-fazer técnico.

Muito antes de as infraestruturas digitais de comunicação estarem disponíveis para o compartilhamento de imagens, vídeos e áudios de forma ágil e quase ilimitada, o que permite também o compartilhamento de conhecimento técnico, Simondon já chamava a atenção para o potencial político do conhecimento técnico disponibilizado para as pessoas comuns. Simondon chega a afirmar que a *Enciclopédia* teve um efeito político mais significativo do que as reformas políticas e financeiras que ocorriam no momento de sua publicação.

O melhor exemplo é fornecido pela *Enciclopédia* de Diderot e d'Alembert. Se a *Enciclopédia* foi vista como uma obra poderosa e perigosa, não foi por seus ataques velados ou diretos a certos abusos ou privilégios, nem pelo caráter “filosófico” de certos artigos. Existiam muitos libelos e panfletos mais violentos que a *Enciclopédia*. Mas ela era temível por ser movida por uma enorme força – a do enciclopedismo técnico – que lhe havia granjeado protetores poderosos e esclarecidos. Essa força existia por si, pois atendia, mais ainda que as reformas políticas ou financeiras, a uma necessidade da época. Positiva e criadora, ela aglutinou um admirável grupo de pesquisadores, redatores e correspondentes, dando confiança a uma equipe formada por homens que colaboravam sem estar ligados entre si por comunidades sociais ou religiosas: havia uma grande obra a realizar. A grandeza da *Enciclopédia* e sua novidade residiram na superioridade de suas lâminas de esquemas e modelos de máquinas,

que eram uma homenagem aos ofícios e ao conhecimento racional das operações técnicas. Essas lâminas não tinham um papel de pura documentação desinteressada para um público desejoso de satisfazer sua curiosidade. As informações delas eram suficientemente completas para constituírem uma documentação prática utilizável, de modo que todo homem que possuía a obra era capaz de construir a máquina descrita ou de fazer avançar, pela invenção, o estado atingido pela técnica naquele domínio, fazendo sua pesquisa começar no ponto em que acabava a dos homens que o haviam precedido. (Simondon, 2020, p. 152-153)

Simondon chama atenção aqui para a gênese de uma cidadania técnica, assentada na circulação do conhecimento técnico, que não só tinha o potencial de reunir grandes pensadores, mas também oferecia as ferramentas para ação do indivíduo comum, de não só reproduzir os objetos técnicos segundo suas necessidades e condições, mas adaptá-los, e assim, fazer avançar o conhecimento. Em uma sociedade em que as mediações técnicas são tão intensas, ter à disposição e se apropriar do conhecimento técnico auxilia na concepção das complexidades do mundo circundante, bem como a agir de forma mais efetiva nele. Começam a se delinear as condições para se trilhar os caminhos em direção à soberania tecnológica (Padilla *et al.*, 2017) individual e coletiva. Portanto, cabe pensar tanto a figura do *maker* como os *fab labs* politicamente. Ou seja, quando as tecnologias estão no ponto de partida da ação coletiva voltada não a barrar tecnologias impostas de cima para baixo, mas a pensá-las e gestá-las desde os indivíduos e suas comunidades.

Mas antes de nos concentrarmos na figura do *maker* e seu espaço de ação, o *fab lab*, vale lembrar que nem sempre as relações entre tecnologia e ação coletiva foram de oposição. Então, sugerir a possibilidade de a ação coletiva emergir de infraestruturas técnicas é retomar fenômenos que a história já nos apresentou. A *Belle Époque* da tecnologia (Jarrige, 2014) começa a tomar forma na segunda metade do século XIX e se estende até o início do século XX. Nesse momento, com a criação e estruturação dos movimentos sindicais na Europa e nos Estados Unidos, a relação entre trabalhadores e tecnologias começa a ter novos contornos num espectro que vai desde tendências mais reformistas até concepções mais revolucionárias (Jarrige, 2014, p. 199). No imaginário social, a máquina está se movendo da posição de inimiga do trabalhador para sua ajudante, mas tal movimento é, em grande medida, resultado das

negociações entre capitalistas e trabalhadores, que foram abertas após ondas de protestos violentos contra as máquinas. Os sindicatos vão funcionar como amortecedores da tensão social, dissuadindo as ações violentas e oferecendo negociações por compensação salarial e redução da jornada de trabalho. As novas tecnologias, para serem aceitas pelos trabalhadores, agora devem deixar de ser o meio de exploração direta do trabalhador para assumirem a função de redução de desgaste físico e auxiliarem na autonomia dos trabalhadores. Nesse contexto, o objetivo era a captura das máquinas pelos trabalhadores, para que pudessem se beneficiar das inovações técnicas e prevenir o desemprego tecnológico (p. 199). Mas este movimento, dentro de um contexto de reestruturação e crises do capitalismo no final do século XIX, só foi possível com o fomento de um imaginário sociotécnico em que as tecnologias e seus feitos são exaltados. Um dos grandes palcos para produção desse tipo de narrativa acerca das tecnologias são as feiras internacionais. A postura dos trabalhadores com relação às tecnologias ainda é de relutância; porém, com a ambiguidade gerada pelo discurso que idolatra as tecnologias, abre-se uma margem para transformações. Tal situação fica evidente com a fala de Pellerin no 3º Congresso da Associação Internacional do Trabalho (AIT), ocorrido em 1868, em Bruxelas: “É inevitável que as máquinas prejudiquem inicialmente o trabalhador; mas ele não pode se declarar contra o que mais tarde lhe será útil.” (p. 201). A fala de Pellerin é complementada pelo delegado das sucursais alemãs em Londres, Lessner: “Não é contra a máquina que os trabalhadores devem se revoltar, mas contra a organização social que os coloca nas mãos de um pequeno número de exploradores.” (p. 201). O desafio daquele momento era convencer os trabalhadores de que as máquinas deveriam estar a seu serviço e não sendo vistas como aquelas que os subjugam.

Cabe lembrar que no início do século XX a classe trabalhadora urbana ainda era bastante heterogênea, estava em formação e ainda não estava generalizada, como ocorreu especialmente na segunda metade do século passado. Os trabalhadores rurais ainda representavam uma parcela significativa da força de trabalho, no comércio ainda predominavam pequenos estabelecimentos com baixa mecanização, e mesmo as fábricas ainda era compostas por um complexo conglomerado de pequenas oficinas em que o trabalho manual ainda tinha predominância (Jarrige, 2014, p. 205). O que não diminui a força de mobilização do imaginário sociotécnico e a orientação das tendências de transformações sociais em andamento. Guardadas as devidas proporções, é

um contexto bastante semelhante ao contemporâneo, quando pensamos no potencial de transformação social do complexo internético (Crary, 2023) ou da inteligência artificial (IA) e a possibilidade de automação total (Bastini, 2023; Coeckelbergh, 2023).

O princípio de descentralização das capacidades de produção, que está no cerne da ideia dos *fab labs*, não surge com eles. Na verdade, este princípio já foi descrito por Ivan Illich como uma alternativa à industrialização – esta ideia está dentro do que o autor chama de convivencialidade, em que as ferramentas funcionam como meios de integração entre os indivíduos e os coletivos dos quais esses fazem parte, não estão dominadas por especialistas que se valem destas para projetarem modos de vidas desagregadores (Illich, 2006, p. 374). Illich já advogava que o conhecimento técnico deveria estar mais acessível às pessoas em geral, e que o desenvolvimento de oficinas cooperativas dotadas de ferramentas simples e sofisticadas seria um passo importante para um movimento de transformação mais geral (p. 270). O debate e o desafio que estão no cerne da proposta illichiana é promover a autonomia e soberania técnica como meio de transformação social. Tal proposta se assenta na ideia de que, ao reintegrar na vida cotidiana uma relação mais íntima entre as ferramentas e os indivíduos, desenvolver o conhecimento prático e as competências técnicas, desenvolver-se-ão as condições para relações mais harmoniosas entre os indivíduos e seu ambiente. Então, pensar as questões da tecnologia à luz das preocupações do presente passa, incontornavelmente, por lidar com a dimensão política da tecnologia, em especial com o modo como esta dimensão material da nossa realidade se inscreve no centro das lutas sociais do presente, sem deixar de lado as disputas do passado, sem perder de vista as diversas formas de experienciar as tecnologias, bem como os valores e interesses que orientam os atores e suas representações sobre as tecnologias.

Então, o *maker*, uma espécie de faz-tudo do nosso século, com acesso a ferramentas comuns e de alta complexidade, mas de baixo custo, reivindica e pratica o direito de compreender tecnicamente os objetos cotidianos à sua volta como uma condição de cidadania e autonomia. Sustento tal perspectiva a partir dos técnicos dos *fab labs* da Rede *Fab Lab Livre* com quem tive contato na pesquisa de campo – todos eles entraram na rede com uma especialidade – eletrônica, programação, impressão 3D, *design*, dentre outras –, porém, o cotidiano da rede fez com que todos se tornassem

proficientes em todas as áreas de atuação disponibilizadas pela rede, que vão desde costura e marcenaria até impressão e modelagem 3D.

Retomo aqui uma cena de campo. Lembro que quando cheguei em um *fab lab* de bairro não central, enquanto uma das técnicas restaurava a tampa da bateadeira de uma moradora do bairro com molde impresso em resina a outra orientava alunos em uma pesquisa de modelagem 3D para o projeto que estavam realizando. Em coletivos como os nossos, em que a mediação técnica está presente em praticamente todas as dimensões da vida de qualquer pessoa, a desenvoltura para conceber a camada técnica do mundo que tem um *maker* proporciona uma potência de ação que não está disponível para os demais cidadãos. Nesse sentido, o domínio dos arranjos técnicos produz uma autonomia, que passa pela possibilidade mais ampla de elaboração da relação com o mundo, bem como por novas formas de construir coletividades e abordar suas demandas.

Trazer os *makers* e os *fab labs* para o centro do pensamento acerca dos movimentos sociais, em primeiro lugar, não é uma novidade completa, pois Smith (2017) já propôs tal discussão; em segundo lugar, é seguir as transformações de diferentes naturezas nas ações coletivas contemporâneas como bem já sublinhou Maria da Glória Gohn (2011). São articulações que partem de diagnósticos acerca da realidade social e propõem ações com vistas a transformar o cotidiano. Nesse processo, aglutinam ideias, práticas, experiências e pessoas até então dispersas,

Uma das premissas básicas a respeito dos movimentos sociais é: são fontes de inovação e matrizes geradoras de saberes. Entretanto, não se trata de um processo isolado, mas de caráter político-social. Por isso, para analisar esses saberes, deve-se buscar as redes de articulações que os movimentos estabelecem na prática cotidiana e indagar sobre a conjuntura política, econômica e sociocultural do país quando as articulações acontecem. Essas redes são essenciais para compreender os fatores que geram as aprendizagens e os valores da cultura política que vão sendo construídos no processo interativo (Gohn, 2011, p. 333-334). [...]

Os movimentos realizam diagnósticos sobre a realidade social, constroem propostas. Atuando em redes, constroem ações coletivas que agem como resistência à exclusão e lutam pela inclusão social. [...] Criam identidades para grupos antes dispersos e desorganizados, como bem acentuou Melucci (1996). Ao realizar essas ações, projetam em seus participantes sentimentos de pertencimento social (Gohn, 2011, p. 336).

Movimentos sociais, no sentido acima, são formas coletivas de diagnóstico das condições da vida coletiva, ao mesmo tempo que propõem experimentações para transformação dessa realidade. Como fontes de inovação nas formas de organização da vida coletiva, podem ancorar suas ações em instâncias que, até determinado momento, só eram interpretadas como meios de expressão de forças desagregadoras da vida comunitária. A tecnologia há muito tempo vem ocupando este lugar no imaginário sociotécnico. Muito desta visão acerca da tecnologia é resultado do gigantismo dos grandes sistemas técnicos desenvolvidos desde pelo menos o século XIX, que pouco a pouco foram cindindo os vínculos entre as pessoas, ambientes, comunidades e objetos técnicos. No entanto, quando os objetos técnicos estão disponíveis em espaços coletivos que almejam produzir uma cultura técnica distinta da hegemônica, as coisas mudam de figura. Campos de ação até aquele momento bloqueados aparecem como possíveis, configurando o espaço social a partir de uma outra lógica tecnopolítica.

Desde meados do século passado, o Sul global vem usando a tecnologia como meio de mobilização para a transformação social. No Brasil, surge a Tecnologia Social (Dagnino, 2010), que se constitui como uma alternativa à tecnologia convencional. A tecnologia social se define pelas seguintes características:

- 1) ser adaptada a pequenos produtores e consumidores de baixo poder econômico; 2) não promover o tipo de controle capitalista, de segmentar, hierarquizar e dominar os trabalhadores; 3) ser orientada para a satisfação das necessidades humanas (produção de valores de uso – “o mundo não é uma mercadoria, tal como nos informa o lema do Fórum Social Mundial); 4) incentivar o potencial e a criatividade do produtor direto e dos usuários; 5) ser capaz de viabilizar economicamente empreendimentos como cooperativas populares, assentamentos de reforma agrária, a agricultura familiar e pequenas empresas.

Por fim, a TS estaria mais imbricada à realidade das sociedades locais, de modo que pudesse gerar respostas mais adequadas aos problemas colocados em um determinado contexto (Dagnino, 2010, p. 18-19).

A tecnologia social se apresenta como uma crítica direta ao modelo de desenvolvimento técnico de larga escala e elitista que se desenvolveu a partir das necessidades de expansão econômica do modo de produção capitalista.

Na Índia, ainda no final do século XIX, nasce a Tecnologia Apropriada (Dagnino, 2010, p. 20). Esta ideia se propagará pelo ocidente durante o

século XX. Um exemplo inspirado na iniciativa indiana é o livro de Ernst F. Schumacher, *Small is beautiful* [O negócio é ser pequeno]. Ao longo das décadas 1970 e 1980 na América Latina, em meio às crises econômicas e ao recrudescimento dos governos ditatoriais que proliferavam na região, a tecnologia apropriada emerge como uma nova forma de ativismo e formação de redes locais, com o intuito de reenquadrar ideias tecnológicas com vistas a lidar de forma mais adequada com os problemas enfrentados localmente – a agroecologia é uma área exemplar deste fenômeno (Smith et al, 2017, p. 12-13). Já nos anos 2010, no mesmo espírito da Tecnologia Apropriada, o artista e *designer* cubano Ernesto Oroza (2015) descreve as práticas de alteração dos aparatos técnicos comuns entre os cubanos como “desobediência tecnológica”.

Em um contexto em que a pressão por justiça social em um mundo no qual as desigualdades se ampliam de forma sem precedentes na história,<sup>23</sup> os campos de luta para mitigação das desigualdades se proliferam, bem como a necessidade de novas experiências e arranjos para a vida coletiva. Nesse sentido, a tecnologia emerge como campo fértil para a ação coletiva. Assim nascem os movimentos de inovação de base (*grassroots innovation movements*) (Smith et al, 2017), seja por necessidades materiais ou econômicas, por marginalização social diante das instituições estabelecidas de ciência e tecnologia e pelo mercado ou por curiosidade sobre as novas tecnologias. Estes movimentos produzem suas próprias narrativas acerca dos recursos e tecnologias, mobilizam o poder público, criam redes de pessoas que promovem e coordenam atividades alternativas atentas às demandas das comunidades em que estão inseridas, mas, mais importante, formulam suas próprias questões sobre o quê, como e para que deve ser o desenvolvimento tecnológico.

Apesar do potencial de transformação dos *fab labs* e das redes que se constituem a partir deles, precisamos tomar alguns cuidados. O primeiro, de não criar uma falsa dicotomia entre inovações sociotécnicas de baixo para cima e de cima para baixo. Movimentos que advogam por

---

<sup>23</sup> O relatório *Desigualdades S.A.*, publicado pela Oxfam em janeiro de 2024, aponta que, em 2020, a fortuna dos cinco maiores bilionários do mundo dobrou, ao mesmo tempo que aproximadamente cinco bilhões de pessoas no mundo teve seus rendimentos reduzidos. Se mantivermos esta dinâmica de distribuição de riquezas, a pobreza só será erradicada daqui a 230 anos. Disponível em: <https://www.oxfam.org.br/forum-economico-de-davos/desigualdade-s-a/>. Acesso em: 24 de janeiro de 2024.

tecnologias mais abertas e democráticas têm suas fronteiras mais porosas e são atravessados por diferentes tendências técnicas e ideológicas. Para além dessa dicotomia ou de qualquer tipo de idealização de movimentos baseados em tecnologias, o que torna interessante tais espaços (físicos ou digitais) são os encontros que ali ocorrem, em especial porque a iniciativa popular abre diferentes caminhos possíveis para o desenvolvimento, que às vezes não só diferem da tecnologia convencional baseada em princípios de mercado, mas vão além, desafiam e promovem respostas aos ideais de desenvolvimento convencionais já institucionalizados.

### *Fab labs* públicos: tecnopolítica a partir de infraestruturas públicas

Na medida do possível, tentei apresentar até aqui como, de alguma forma, tecnologia, ação coletiva e transformação social historicamente se cruzaram. Porém, via de regra, a tecnologia aparece como elemento que gera situações de tensão em que as classes subalternas têm suas condições de vida postas em risco por alguma inovação técnica, em especial no mundo do trabalho, como Jarrige (2014) demonstra de forma exemplar. Por outro lado, os movimentos sociais tendem a surgir, justamente entre as classes subalternas, como forma de resistência e reivindicação por direitos (seja para não perder ou para instituir novos), fora das instituições políticas estabelecidas, as quais interroga. Alguns movimentos, quando consolidados, conseguem penetrar e circular na política institucional. A questão que pode ser colocada a partir da experiência da Rede Fab Lab Livre SP é se um aparato público instituído pelo Estado com o intuito de democratizar o acesso à tecnologia pode funcionar como um ponto de partida para movimentos mais amplos de transformação social a partir do letramento técnico.

Há três formas de ser um usuário da infraestrutura da Rede *Fab Lab* Livre SP: 1) como aluno dos cursos oferecidos pela rede; 2) usuário do maquinário para execução de projetos próprios – todos os laboratórios da rede reservam um dia livre sem atividades para que a população possa ter a possibilidade de utilizar a infraestrutura para seus projetos pessoais e,

por fim; 3) bolsista do programa de bolsa trabalho *Juventude, Trabalho e Fabricação Digital*<sup>24</sup> – esta última modalidade é mais restrita, por ter um perfil socioeconômico e etário definido por uma política pública de inclusão no mundo do trabalho e também porque ocorre uma seleção para escolha dos candidatos aptos a participarem do programa. Porém, uma regra, que é na verdade um princípio, para qualquer tipo de usuários da rede é que todos os projetos realizados lá sejam disponibilizados de forma pública no repositório de projetos da rede.<sup>25</sup> Ou seja, se não há um custo financeiro direto para o uso da infraestrutura, há um princípio de dádiva (Maus, 2003), que faz circular o conhecimento produzido naqueles espaços. Tal condição não é uma exclusividade da rede paulistana, é um princípio que remonta à ética *hacker* (Himanen, 2001) e é instituinte das práticas de *hardware* e *software* livre, assim como do movimento *maker*. Essa postura me parece ativar o mesmo potencial político que Simondon identificou no fenômeno da *Enciclopédia*, supracitado. Para além das dinâmicas de trabalho coletivo que ocorrem nos laboratórios e que proporcionam trocas de conhecimento, uma parte deste conhecimento será consolidada em um projeto que pode circular de forma mais ampla pelas redes digitais. Também não é incomum a cooperação de laboratórios de diferentes lugares em projetos comuns, em que expertises distintas são combinadas para abordagem de problemas específicos.

Então, em alguma medida, gesta-se uma trilha para compreensão do que pode significar cidadania, por meio da formação de uma cidadania técnica decorrente das relações estabelecidas com e a partir das ferramentas nas oficinas. Enquanto se produz, também ocorre aprendizagem que envolve conhecimento técnico, mas não só – há também modos de organização e trabalho coletivo, objetivos comuns a serem estabelecidos, dentre outras coisas. Isto é, o acesso aos meios de produção passa a ser entendido também como um direito. Este tipo de produção com pares, baseada em infraestruturas públicas

---

<sup>24</sup> A prefeitura, por meio do trabalho coordenado entre as secretarias de Direitos Humanos e Cidadania (SMDHC), Desenvolvimento Econômico e Trabalho (SMDT) e Inovação e Tecnologia (SMIT), criou o referido programa, que está vinculado à lei municipal nº 13.841, de 7 de junho de 2004, que instituiu a política pública de bolsa trabalho. Este programa tem por objetivo realizar a inclusão de jovens entre 16 e 20 anos de idade no mercado de trabalho por meio da familiarização com tecnologias de fabricação digital. A cada semestre, desde 2015, o programa recebe centenas de jovens para torná-los proficientes em todas as áreas técnicas disponíveis nos laboratórios da rede. Ver: [https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/direitos\\_humanos/juventude/programas\\_e\\_projetos/index.php?p=270194](https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/direitos_humanos/juventude/programas_e_projetos/index.php?p=270194)

<sup>25</sup> Ver: <https://www.fablalivresp.prefeitura.sp.gov.br/projetos>

(comuns), abre ao campo da fabricação uma perspectiva de engajamento mais democrática. Principalmente, porque perturba as instituições de mercado que são basilares para o atual modo de produção, a saber: propriedade, trabalho expropriado e controle. Por mais que muitas vezes o discurso *maker* seja capturado pela lógica empreendedora-individualista, muitas de suas práticas comuns englobam críticas às relações capitalistas de produção, à distribuição de poder sobre a tecnologia, à concentração de renda, à divisão global do trabalho e às desigualdades, em especial quando salienta a importância da produção local e do deslocamento da divisão entre produção e consumo. Os laboratórios de fabricação acabam sendo espaços de reflexão por meio da prática, em que, ao debater formas de *design*, também se debate modelos de sociedade. Existem, no horizonte dos *fab labs*, outras relações com a cultura material (afinal, conhecimentos tradicionais e populares circulam ali) e a economia política, que não as propostas pelo capitalismo contemporâneo.

As relações técnicas propostas pelo movimento *maker* podem funcionar como um antídoto para a visão embaçada pela noção determinista de progresso técnico, própria do capitalismo, que tem no seu cerne o usuário-consumidor. As pessoas, ao se familiarizarem com processos tecnológicos dentro dos *fab labs*, percebem que as opções técnicas oferecidas por tecnologias convencionais são também um complexo arranjo de escolhas sociais e que, para além delas, existe uma miríade de outras possibilidades, ou seja, constitui-se uma percepção política da tecnologia (Winner, 2017). Fica explícito, a partir de então, que as decisões, que muitas vezes aceitamos de forma irrefletida, dos *designers*, engenheiros, arquitetos e desenvolvedores são fundamentadas por amplo conhecimento técnico, mas que também refletem condicionamentos que são econômicos, políticos, culturais e subjetivos. Então, o processo de *(de)script* (Akrich, 2014), próprio do movimento *maker*, junto com o compartilhamento de conhecimento, é fundamentalmente político.

Importante aqui é o aspecto social de indivíduos e grupos organizados em workshops ou “*makerspaces*” como HackLabs, FabLabs e lojas de tecnologia. Por meio do compartilhamento sistemático e da rede, essas inúmeras atividades estão gradualmente evoluindo para comunidades que, como Hielscher e Smith (2014) afirmaram, podem ser consideradas parte de um “movimento de produção entre pares” baseado em interações sociais, e não apenas nos esforços de entusiastas do DIY [Do it yourself – Faça você mesmo] (Dias & Smith, 2018, p. 47).

A rede de *fab labs* públicos de São Paulo oferece as condições materiais para inclusão, ao mesmo tempo que lida com diferentes realidades de cidadania dentro do espaço urbano. Enquanto os laboratórios centrais recebem majoritariamente um público de universitários e entusiastas das tecnologias que estão em um recorte socioeconômico mais privilegiado, os laboratórios periféricos recebem um público com diversos marcadores sociais da diferença, atuando em conjunto em suas experiências de vida, o que dá condições efetivas de cidadania muito distintas entre esses diferentes usuários. São espaços com potencial para conectar as pessoas à tecnologia e entre si, ao mesmo tempo que conectam saberes científicos e tradicionais, dando novas perspectivas para a abordagem de problemas das comunidades e soluções viáveis por meio da ação direta através do domínio técnico. Isto é, abrindo espaço para se pensar a cidadania também numa dimensão técnica.

No intuito de mitigar as múltiplas desigualdades que marcam a sociedade brasileira, tanto a rede quanto seus técnicos buscam criar mecanismos de promoção da cidadania por meio do acesso à tecnologia. A própria equipe de técnicos da rede reflete uma diversidade de grupos que estão interessados em tecnologias. A equipe conta com 29 técnicos, dos quais nove são mulheres.<sup>26</sup> Ao longo da pesquisa de campo em seis unidades da rede, pude conhecer algumas dessas técnicas e, dentre elas, encontrei mulheres negras vindas do nordeste brasileiro. Também tive oportunidade de encontrar técnicos que fazem parte da comunidade LGBTQIAPN+, trazendo para o cotidiano do ambiente técnico as identidades de gênero que não estão dentro do escopo do padrão heteronormativo branco, como o estereótipo que vem à mente quando se pensa um usuário de *fab labs*.

O enfrentamento aos estereótipos ligados ao mundo das tecnologias, especialmente as digitais, fica mais evidente nos programas de inclusão social realizados nas unidades da rede. No projeto de execução do biênio 2023-2024 do programa *Juventude, Trabalho e Fabricação Digital* (JTFD) fica evidente o esforço de tornar o campo da tecnologia mais diverso e acessível, bem como de criar as condições para a geração de renda, o que evidencia uma preocupação com as desigualdades econômicas e a

---

<sup>26</sup> Disponível em: <https://www.fablablivresp.prefeitura.sp.gov.br/quem-e-quem>. Acesso em: 2 de maio de 2024.

mobilidade social. No plano de trabalho de 2023-2024 encontramos, já nos critérios para participação no programa, os seguintes pré-requisitos:

- Vulnerabilidade (GT Social): 36% das vagas são destinadas a jovens que cumprem ou cumpriram Medida Socioeducativa em Meio Aberto (MSE/MA), do Serviço de Acolhimento Institucional para Crianças e Adolescentes (SAICA) e de Liberdade Assistida (LA) da Fundação Casa. Espera-se alcançar a proporcionalidade nas vagas – 12% para MSE/MA, 12% para SAICAs e 12% para LA da Fundação Casa – e distribuí-las igualmente entre os 13 *FAB LABs* (três jovens em cada unidade);
- Inclusão: O programa tem como meta alcançar a paridade de gênero entre os autodeclarados homens e mulheres. Também, serão realizados esforços com o objetivo de alcançar a inclusão no programa de pelo menos 10% de jovens autodeclarado(a)s transexuais e/ou não binários, 6% de jovens PCDs e 6% de jovens imigrantes e/ou refugiados;<sup>27</sup>

Mas essa inserção da diversidade no campo da tecnologia não fica apenas na dimensão da reserva de vagas para os ingressantes no programa. Como o programa é uma ação coordenada entre três secretarias municipais (Desenvolvimento Econômico e Trabalho (SMDET), Inovação e Tecnologia (SMIT) Direitos Humanos e Cidadania (SMDHC) cada uma delas contribui e está presente no conteúdo ministrado ao longo do semestre em que os jovens frequentam a formação. A Direitos Humanos e Cidadania (SMDHC) tem um espaço significativo nesse semestre de formação dos jovens; fica a cargo dela as seguintes atribuições: “Formação orientada ao entendimento da diversidade, respeito, empatia e construção de conhecimento através das vivências das(os) jovens”. Dentro do cronograma do programa, 19 aulas ficam sob a responsabilidade da SMDHC e dentre os temas abordados estão: drogas, igualdade racial, LGBTQIAP+, mulheres, idosos, política, participação social, dentre outros temas.

Este processo de inclusão também não está restrito aos programas como JTFD, a inclusão se expressa também nas oficinas destinadas ao público em geral, como, por exemplo, a oficina “Inclusão Digital: Introdução à Fabricação

---

<sup>27</sup> Os projetos anuais do programa JTFD do período entre 2019 e 2024, acessados por meio da Lei nº 12.527 de 2011 (Lei de acesso à informação) junto à administração municipal de São Paulo. O pedido de acesso aos documentos foi realizado via sistema e-Sic no dia 30 de novembro de 2023 (protocolo 78137), solicitando acesso aos planos de execução e objetivos do programa para o período de 2019 a 2024.

Digital e Tecnologia para 60+”<sup>28</sup>, que busca auxiliar pessoas da terceira idade a superarem as barreiras de uso das tecnologias digitais, confrontando os discursos etaristas na relação com as tecnologias. De uma forma geral, os *fab labs* da rede trabalham cotidianamente na construção de uma cidadania técnica sem que isso signifique necessariamente abordar questões formais e jurídicas que circunscrevem a cidadania. Porém, estas questões formais de regulação tecnológica e seus impactos na dimensão da cidadania também são abordadas, como, por exemplo, na oficina “Drones: Legislação Aplicada e Operação”,<sup>29</sup> que busca introduzir a legislação nacional de regulação de drones, bem como introduzir seu modo de operação.

Na Rede Fab Lab Livre SP são promovidas diversas ações para o enfrentamento das desigualdades sociais, que partem da tecnologia para promover condições efetivas para uma cidadania de fato. A rede atua em programas que visam a geração de renda (JTFD e Redenção), suas unidades muitas vezes servem como espaço de apoio para iniciativas da comunidade e também na divulgação de conhecimento técnico e infraestrutura. Existe também no âmbito da rede mecanismos de parceria entre as unidades da rede e escolas, em que os técnicos visitam escolas que disponham de espaços de fabricação digital para dar suporte técnico e formação para os professores para que possam utilizar os espaços nas atividades curriculares. Sua equipe de técnicos, em boa medida, representa também o enfrentamento às diferentes condições que pessoas com marcadores sociais da diferença encontram em suas trajetórias, pois há uma tentativa de manter a diversidade na formação da equipe.

Ao buscar constantemente a inclusão das diferenças por meio do acesso às tecnologias, a Rede Fab Lab Livre SP é um exemplo de como os *fab labs*, apesar da disputa entre as narrativas mercadológica e da soberania tecnológica, têm

---

<sup>28</sup> “**Objetivo:** Os encontros de ‘Inclusão Digital: Introdução à Fabricação Digital e Tecnologia para 60+’ são uma oportunidade valiosa para indivíduos com 60 anos ou mais que enfrentam desafios ao utilizar smartphones e tecnologias digitais. Nesses encontros, os participantes são guiados em uma jornada de aprendizado que abrange desde conceitos básicos de smartphones. É um espaço inclusivo, onde a geração mais experiente pode desmistificar a tecnologia e ganhar confiança para se aventurar no mundo digital.” Disponível em: <https://www.fablablivresp.prefeitura.sp.gov.br/cursos/inclusao-digital-introducao-fabricacao-digital-e-tecnologia-para-60-4>. Acesso em: 25 de maio de 2024.

<sup>29</sup> “**Objetivo:** Nessa oficina, abordaremos a legislação brasileira referente a operação de drones e a própria operação do equipamento em si. Usos de drones no Brasil e no mundo e possibilidades de uso do equipamento como ferramenta empreendedora.” Disponível em: <https://www.fablablivresp.prefeitura.sp.gov.br/cursos/drones-legislacao-aplicada-e-operacao-0>. Acesso em: 25 de maio de 2024.

potencial para serem infraestruturas que criam comunidades de prática, as quais, ao promoverem aprendizados situados (Lave & Wenger, 1991), estão a serviço da comunidade e da construção de uma cidadania contemporânea mais ampla e efetiva.

As infraestruturas técnicas compartilhadas, como ponto de vista e partida para compreensão do tempo presente e da ação coletiva, oferecem mais uma oportunidade de superação do reducionismo e do determinismo tecnológico com que estamos acostumados. O movimento *maker*, em certo sentido, assume que a realidade pode ser transformada incorporando valores como apoio mútuo, compartilhamento, experimentação e aprendizado coletivo nas relações com as tecnologias. Ao mesmo tempo, está lidando com dilemas históricos e estruturais do modo de produção capitalista, como as formas de produção, distribuição, consumo e poder pelo domínio do conhecimento, desigualdades no mundo do trabalho, modos de apropriação da natureza e distribuição das consequências ambientais, bem como questões de gênero e raça que são diretamente impactadas por essas outras desigualdades.

Muito da reflexão desenvolvida aqui assenta-se na interface entre inovação técnica, transformação do mundo do trabalho e ação coletiva de resistência. Nesta interface, apresentar a contribuição das inovações técnicas para transformações sociais é mais didático quando associado ao mundo do trabalho, porque é nele que surge o sindicalismo, ação coletiva que se consolidou quase como um modelo desse tipo de movimento ao longo do século XX. No entanto, é evidente que as transformações técnicas não iniciam ou se restringem a este campo. A dimensão cultural é fundamentalmente transformada por meio das técnicas. Murray Bookchin alertou sobre a possibilidade transformadora da técnica.

Longe de nos ser meramente dada, a técnica constitui um dos mecanismos mais maleáveis que a humanidade possui. As instituições, os valores, os códigos culturais empregados pelos seres humanos são, com efeito, muito mais reticentes a mudança do que, propriamente, os instrumentos que os materializam. A “neutralidade” da técnica sobre as relações sociais é apenas mais um mito. Ela, a técnica, mergulha em um universo social de intenções, de necessidade, de desejos e de interações (Bookchin, 2010, p. 95).

Não por acaso, um dos principais filósofos da técnica do século passado, Gilbert Simondon, dedicará sua tese menor *Du mode d'existence des objets*

*techniques* ou *O modo de existência dos objetos técnicos* (MEOT) (2020) para entender o que ele identificou como exílio da técnica do campo da cultura. O filósofo francês vislumbra uma saída para o impasse que não se restringe ao nível técnico da existência, uma vez que atravessa todas as dimensões da vida, pois a cultura faz a mediação entre o homem e o meio. Simondon (2020) apresenta um novo pensamento acerca dos objetos e sistemas técnicos, possibilitando que a renovação se dê por meio da educação. O autor dedica a segunda parte do MEOT para apresentar o movimento histórico em que a técnica perde espaço no campo da significação simbólica.

Neste movimento, Simondon nos convida a superar o velho par opositor e autoexcludente do ensino técnico para os trabalhadores e do empreendimento teórico reservado à burguesia. O caminho proposto é a produção de um terceiro caminho que consiga abarcar as duas dimensões de forma a superar a alienação cultural emergida do exílio da técnica. A chave para compreender essa primeira aproximação<sup>30</sup> encontra-se no primeiro capítulo da segunda parte do MEOT. O autor trata sobre a compreensão da técnica como processo que se irradia para diferentes esferas sociais e seu caráter político. Duas noções são chaves para compreensão da proposta do autor, a saber: minoridade e maioridade sociais das técnicas. O saber técnico menor se constitui implicitamente no aprendizado direto, na interação com os objetos e a observação dos modos de uso por indivíduos hábeis, um saber que faz parte da tradição (Simondon, 2020, p. 143). É um saber mais próximo dos instintos e das habilidades adquiridas pela repetição do que algo que possa ser racionalizado. Os objetos técnicos que caracterizam a maioridade são, justamente, aqueles que são fruto da racionalização, isto é, são elaborados a partir dos conhecimentos científicos, exigem uma tomada de consciência sobre seus princípios racionais de funcionamento a partir de operações reflexivas. A figura que corresponde ao conhecimento relacionado aos objetos que representam a minoridade é o artesão, enquanto o engenheiro representa os objetos de maioridade. Cabe destacar que Simondon não hierarquiza nem exclui estas duas formas de conhecimento, não há uma dominação ou privilégio de uma sobre a outra, há antes processos de individuação. Desde a infância, nas brincadeiras, desenvolve-se a capacidade de produzir adaptações em objetos, situação que dá um lastro de habilidades para que se siga com

---

<sup>30</sup> O autor retomará esse conceito outras vezes, alguns anos depois, principalmente nos textos que foram publicados em "*Sobre la técnica*" (Simondon, 2017).

tais práticas na vida adulta. Nesse sentido, mantém-se uma relação com o processo de compreensão da tecnicidade menor. O ponto crítico encontra-se na relação com a tecnicidade maior.

Portanto, segundo Simondon, a hierarquia técnica é um fenômeno histórico, que assume distintas formas em diferentes épocas. Nesse movimento, diferentes atividades técnicas são reconhecidas como parte da cultura em geral, enquanto outras atividades técnicas são excluídas do campo da significação cultural. Segundo Simondon, na Grécia Clássica (1100 a.C. - 146 a.C.) tal tensão pode ser identificada. Nesse período, algumas artes técnicas estão representadas na cultura, como a retórica, em especial praticada pelos sofistas, a navegação, a agricultura ou a arte da guerra. Na Idade Média (séculos V-IX), o trabalho de interpretação das escrituras religiosas exerceu o papel de inclusão das técnicas na cultura, florescendo as artes técnicas utilizadas nas parábolas, como a pesca, o pastoreio e a agricultura.

As técnicas associadas às posições sociais servem só terão oportunidade de fazer parte da cultura com o surgimento do Renascimento (século XIV – XVI) e o fim da escravidão na Europa ocidental (Simondon, 2020, p. 145). As atividades artesanais serão trabalhadas pelo Renascimento, que lhes dará um estatuto de racionalidade. Mas como não há uma estabilidade das técnicas no interior da cultura, apenas acrescentam-se atividades até então excluídas. Com a valorização racional das atividades artesanais pelo Renascimento, outras atividades foram relegadas ao exílio, como a agricultura, por exemplo. Ao perderem seu significado cultural, essas atividades aproximam-se da irracionalidade, assim, a relação do homem com o mundo natural mediado pelas técnicas se enche de desprezo social, algo que não havia experimentado anteriormente (Simondon, 2020, p. 145).

Para que haja uma resolução da dinâmica de exclusão das técnicas da cultura, é necessário encontrar uma saída que não seja a ênfase nas técnicas menores ou maiores, mas sim uma terceira possibilidade, que dê conta de harmonizar as técnicas do artesão e do engenheiro, de forma que ambas sejam representadas na esfera cultural. É preciso lidar com a disjunção técnica ao mesmo tempo que se forja uma relação mais adequada entre o homem e o objeto técnico. Em certa medida, este é o desafio que encontramos dentro de *fab labs*, ao democratizarem as novas tecnologias de captura da realidade e impressão aditiva, em conjunto com a postura de desobediência tecnológica. A questão no contexto dos *fab labs* é a da produção de compatibilidade e

incompatibilidade entre tecnologias e códigos tecnológicos e sociais. Portanto, cabe encontrar as condições de compatibilidade entre as diferentes realidades sociotécnicas que, muitas vezes, são compatibilizadas a partir de contextos locais e socializadas por meio de projetos abertos depositados em repositórios *online* de acesso público. É na dimensão da compatibilização das técnicas, do fazer colaborativo e do compartilhamento dos conhecimentos que se evidencia o caráter político e coletivo da técnica.

A circulação do conhecimento técnico apresenta-se como uma das condições para formação de sociedades autônomas em sentido alargado, pois auxilia na formação de massa crítica à luz da sistematização de conhecimentos, ao mesmo tempo que proporciona a formação de ações coletivas, no âmbito da resolução de dificuldades na vida cotidiana, que não são necessariamente síncronas e coordenadas como as formas clássicas de ação coletiva, como greves e protestos. É ao transpor sistematicamente, por meio do domínio técnico, as dificuldades impostas pelas desigualdades geradas por meio das decisões tomadas nos campos político e econômico que se evidencia a potência política dessas ações.

Uma sociedade de autodidatas não pode aceitar a tutela e a menoridade espiritual. Aspira a se conduzir sozinha, a gerir a si mesma. Foi principalmente nesse sentido e por seu poder tecnológico que a *Enciclopédia* trouxe uma nova força e uma nova dinâmica social. A circularidade causal do conhecimento enciclopédico excluiu a heteronomia moral e política da sociedade do Antigo Regime (Simondon, 2020, p. 154).

Clausewitz (2017) já salientou que “a guerra é a continuação da política por outros meios”. Foucault (1999), por sua vez, atualizou este aforismo para “a política é a continuação da guerra por outros meios”. É possível fazer a paráfrase *a tecnologia é a política continuada por outros meios*. Mesmo que muitas vezes não seja possível identificar um objetivo político ou ele está muito difuso nas práticas do movimento *maker*, nem por isso se pode deixar de lado um germen de soberania tecnológica associada às pautas que não estão diretamente associadas à tecnologia. Isso fica evidente ao participar de um dos cursos oferecidos pela rede, em um *fab lab* central da rede paulista. A técnica que ministrava a aula comentou que a rede só utiliza *software* livre e gratuito, porque assim mais pessoas podem ter acesso, assim como está de

acordo com a política de gratuidade dos cursos ali oferecidos;<sup>31</sup> ou quando uma das técnicas de um dos *fab labs* periféricos afirma que querem retomar a paridade de gênero entre os técnicos da rede, que em algum momento contava com metade de profissionais homens e metade mulheres.<sup>32</sup>

Muitos *fab labs* ao redor do mundo são resultado da mobilização da sociedade civil, como historicamente ocorre com os movimentos sociais. Porém, algumas iniciativas surgem a partir do próprio Estado e oferecem as infraestruturas técnicas para reflexão e intervenção nas realidades locais.

## Considerações finais

A primeira parte deste trabalho buscou apresentar a correlação entre desenvolvimento tecnológico e transformação social ao longo da modernidade e como este contexto de transformação tecnológica foi um terreno fértil para o surgimento de movimentos sociais, em especial ao resistirem às imposições técnicas economicamente orientadas no mundo do trabalho. Ao situar as relações entre mudança tecnológica e ações coletivas, a questão que se impõe é como pensar as infraestruturas técnicas como ponto de partida para ações coletivas que visem o bem comum.

Em seguida, discuto as possibilidades de se pensar ações coletivas a partir de infraestruturas técnicas, condição diferente de diversas mobilizações coletivas ao longo da modernidade, em que a tecnologia articulava as forças sociais para resistir a ela. Isto é, pensar um papel diferente para a tecnologia no âmbito das ações coletivas, em que o domínio dos conhecimentos técnicos e das infraestruturas abre campos de direitos e cidadania que até então estavam fora dos debates. Nesse sentido, emergem as condições para formação de uma cidadania técnica.

Por fim, proponho algumas reflexões sobre o potencial tecnopolítico dos *fab labs* como espaços em que o pensamento e ação técnica criam condições para uma imaginação acerca das formas de organização da sociedade. Isso porque, nestes espaços, via de regra, as questões abordadas são de cunho técnico, mas mesmo estas estão atravessadas por questões sociais que acabam sendo incontornáveis para a viabilidade dos projetos em andamento.

---

<sup>31</sup> Diário de campo de 22 de setembro de 2023.

<sup>32</sup> Diário de campo de 7 de novembro de 2023.

Dadas as complexidades dos problemas com os quais nos defrontamos no presente torna-se incontornável pensar de forma articulada. Tal articulação também se impõe aos movimentos sociais, como afirma Audre Lorde (2019) em seu texto *Idade, raça, classe e gênero: mulheres redefinindo a diferença*, ao demonstrar as dificuldades encontradas em sua militância, porque seu corpo concentra diferentes marcadores sociais que historicamente foram distribuídos em diferentes movimentos sociais. Nesse sentido, assim como a complexidade da experiência vivida na militância evidencia os limites das formas tradicionais de organização dos movimentos sociais do século passado, a tecnologia também oferece uma oportunidade de reflexão e reorganização das ações coletivas a partir de uma condição que atravessa diferentes indivíduos e grupos em nossas sociedades, com experiências e questões diversas com relação à forma como as tecnologias impactam suas vidas cotidianas.

## Referências

- Akrich, Madeleine. (2014). Como descrever os objetos técnicos? *Boletim Campineiro de Geografia*, 4 (1), 161-182. <https://doi.org/10.54446/bcg.v4i1.147>
- Anderson, Chris. (2012). *Makers: a Nova Revolução Industrial*. Elsevier.
- Bastini, Aaron. (2023). *Comunismo de luxo totalmente automatizado*. Autonomia Libertária.
- Bookchin, Murray. (2010). *Ecologia Social e outros ensaios*. Achiame.
- Campos, Paulo Eduardo F., & Dias, Henrique José dos S. (2018). A insustentável neutralidade da tecnologia: o dilema do movimento maker e dos fab labs. *Liinc em Revista*, 14(1), 33-46. <https://doi.org/10.18617/liinc.v14i1.4152>
- Castells, Manuel. (2013). *Redes de indignação e esperança: movimentos sociais na era da internet*. Zahar.
- Clausewitz, Carl von. (2017). *Da Guerra*. Martins Fontes.
- Coeckelbergh, Mark. (2023). *Ética na inteligência artificial*. São Paulo, Ubu Editora.
- Crary, Jonathan. (2023). *Terra arrasada: além da era digital, rumo a um mundo pós-capitalista*. Ubu Editora.
- Dagnino, Renato. (2010). *Tecnologia social: ferramenta para construir outra sociedade*. Komedí.
- Dardot, Pierre, & Laval, Christian. (2017). *Comum: ensaio sobre a revolução no século XXI*. Boitempo.
- Dias, Rafael, & Smith, Adrian. (2018). Making in Brazil: can we make it work for social inclusion? *Journal of Peer Production*, 12(1), 43-59.
- Foucault, Michel. (1999). *Em defesa da sociedade: curso no Collège de France (1975-1976)*. Martins Fontes.
- Gershenfeld, Neil. (2005). *Fab. The coming revolution on your desktop – from personal computers to personal fabrication*. Basic Books.
- Gershenfeld, Neil. (2012). How to make almost anything: the digital fabrication revolution. *Foreign Affairs*, 91(6), 43-57.
- Gershenfeld, Neil, Gershenfeld, Alan, & Cutcher-Gershenfeld, Joel. (2017). *Fab-designing reality: how to survive and thrive in the third digital revolution*. Basic Books.

- Gohn, Maria da Glória. (2011). Movimentos sociais na contemporaneidade. *Revista Brasileira de Educação*, 16(47), 333-61. <https://doi.org/10.1590/S1413-24782011000200005>
- Gohn, Maria da Glória, & Bringel, Breno M. (orgs.). (2012). *Movimentos sociais na era global*. Petrópolis, Vozes.
- Himanen, Pekka. (2001). *A ética dos hackers: e o espírito da era da informação*. Campus.
- Hobsbawm, Eric. (2009). *A era das revoluções 1789 – 1884*. Paz e Terra.
- Hughes, Thomas. P. (2008). La evolución de los grandes sistemas tecnológicos. In: H. Thomas, & A. Buch. *Actos, actores y artefactos: sociología de la tecnología*. Universidad Nacional de Quilmes.
- Illich, Ivan. (2006). *Obras reunidas I*. FCE.
- Jarrige, François. (2014). *Technocritiques: du refus des machines à la contestation des technosciences*. Éditions La Découverte.
- Lave, Jean, & Wenger, Etienne. (1991). *Situated learning: legitimate peripheral participation*. Cambridge University Press.
- Lorde, Audre. (2019). Idade, raça, classe e gênero: mulheres redefinindo a diferença. In: H. B. de Hollanda (org). *Pensamento feminista: conceitos fundamentais*. (pp. 239-250). Bazar do Tempo.
- Malhão, Rafael. (2022). Como pensar o design aberto e os fab labs politicamente a partir de uma perspectiva simondoniana. *Ideias*, 13, e022009. <https://doi.org/10.20396/ideias.v13i00.8668121>
- Marx, Karl. (2013). *O Capital: crítica da economia política. O processo de produção do capital*. Vol. 1. Boitempo.
- Mauss, Marcel. (2003). *Sociologia e antropologia*. Cosac Naify.
- Oroza, Ernesto. (2015). *Catálogo da exposição Desobediência Tecnológica*. Recife. Disponível em: <<http://museo.com.br/catalogodesobedienciatecnologica.pdf>>. Acesso em: 15 mar. 2018.
- Padilla, Margarita et al. (2017). *Soberanía tecnológica*. Vol 2. Calafou.
- Rifkin, Jeremy. (2016). *Sociedade com custo marginal zero: a internet das coisas, os bens comuns e o eclipse do capitalismo*. M. Books do Brasil.
- Rossi, Dorival C., Gonçalves, Juliana Aparecida J., & Moon, Rodrigo Malcolm de B. (2019). *Movimento maker e fab labs: design, inovação e tecnologia em tempo real*. UNESP/FAAC.

- Schumacher, Ernst F. (1983). *O negócio é ser pequeno: um estudo de economia que leva em conta as pessoas*. Zahar.
- Silva, Marcelo K., & Pereira, Matheus M. (2020). Movimentos e contramovimentos sociais: o caráter relacional da conflitualidade social. *Revista Brasileira de Sociologia*, 8(20), 26-49. <https://doi.org/10.20336/rbs.647>
- Simondon, Gilbert. (2017). *Sobre a técnica: 1953-1983*. Cactus.
- Simondon, Gilbert. (2020). *Do modo de existência dos objetos técnicos*. Contraponto.
- Smith, Adrian. (2017). Innovación social, democracia y makerspaces. *Revista Española del Tercer Sector*, (36), 49-74.
- Smith, Adrian, Fressoli, Mariano, Abrol, Dinesh, Arond, Elisa, & Ely, Adrian. (2017). *Grassroots innovation movements*. Routledge.
- Söderberg, Johan. (2013). The unmaking of the working class and the rise of the Maker. Social Network Unionism. <https://snuproject.wordpress.com/2013/01/04/the-unmaking-of-the-working-class-and-the-rise-of-the-maker-re-public/>
- Thompson, Edward P. (1987). *A formação da classe operária inglesa. Vol I: A árvore da liberdade*. Paz & Terra.
- Tilly, Charles, Castañeda, Ernesto, & Wood, Lesley J. (2020). *Social movements, 1768-2018*. Routledge.
- Walter-Herrmann, Julia, & Büching, Corinne. (eds). (2013). *FabLab: of machines, makers, and inventors*. Transcript-Verlag.
- Winner, Langdon. (2017). Artefatos têm política? *Analytica*, 21(2), 195-218.
- Wright, Ronald. (2007). *Uma breve história do progresso*. Record.

Recebido: 31 jan. 2024.

Aceito: 16 set. 2024.



Licenciado sob uma [Licença Creative Commons Attribution 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)