



ESCOLA DE
HUMANIDADES

CIVITAS

Revista de Ciências Sociais
Programa de Pós-graduação em Sociologia e Ciência Política

Civitas, Rev. Ciênc. Soc. 26: 1-11, jan.-dez. 2026
e-ISSN: 1984-7289 | ISSN-L: 1519-6089

ARTIGOS

Juventude, trabalho e fabricação digital: inserção social tecnologicamente mediada

Youth, work and digital manufacturing: technologically mediated social insertion

Juventud, trabajo y manufactura digital: inserción social mediada tecnológicamente

Rafael da Silva Malhão¹

orcid.org/0000-0002-1269-7162
malhao.rafael@gmail.com

Recebido em: 21 maio 2025

Aprovado em: 07 nov. 2025

Publicado em: 05 mar. 2026.

Resumo: O presente trabalho é parte dos resultados de uma pesquisa etnográfica realizada na rede públicas de *fab labs* do município de São Paulo. Apresento o programa *Trabalho, Juventude e Fabricação Digital* (JTFD), mantido por meio de uma lei municipal de 2004 que instituiu bolsas-trabalho para juventude na cidade. O texto está dividido em duas partes: na primeira, são apresentadas as características gerais do programa, público e objetivos através da análise dos projetos bianuais do programa no período de 2019 a 2024; na segunda, é feita uma reflexão mais ampla acerca da relação entre trabalho, educação técnica e humanística e que tipo de inclusão social acontece desta intersecção. Por fim, mesmo o programa tendo suas contradições internas, que se evidenciam nos curtos-circuitos entre linguagens e práticas nos *fab labs*, ele aponta caminhos para se pensar formas de integração dos conhecimentos técnicos e humanísticos no âmbito da educação formal, bem como superar as hierarquizações históricas e socioeconômicas vinculadas a esses diferentes saberes.

Palavras-chave: Fab Lab. Fabricação digital. Inclusão social. Mercado de trabalho.

Abstract: The present work is part of the results of an ethnographic research carried out in the public network of fab labs in the city of São Paulo. I present the Labor, Youth and Digital Manufacturing (JTFD) program, maintained through a 2004 municipal law that established work grants for youth in the city. The text is divided into two parts, in the first, the general characteristics of the program, audience and objectives are presented through the analysis of the program's biannual projects in the period from 2019 to 2024. In the second part, a broader reflection is made about the relationship between work, technical and humanistic education and what type of social inclusion occurs at this intersection. Finally, even though the program has its internal contradictions, which are evident in the short circuits between languages and practices in fab labs, it points out ways to think about ways of integrating technical and humanistic knowledge within the scope of formal education, as well as overcoming the historical and socioeconomic hierarchies linked to these different knowledge.

Keywords: Fab Lab. Digital manufacturing. Social inclusion. Job market.

Resumen: Este trabajo es parte de los resultados de una investigación etnográfica realizada en la red pública de fab labs de la ciudad de São Paulo. Presento el programa Trabajo, Juventud y Manufactura Digital (JTFD), mantenido a través de una ley municipal de 2004 que estableció becas de trabajo para jóvenes de la ciudad. El texto se divide en dos partes. La primera parte presenta las características generales del programa, su público objetivo y objetivos a través de un análisis de los proyectos bianuales del programa de 2019 a 2024. La segunda parte presenta una reflexión más amplia sobre la relación entre trabajo, formación técnica y humanística y qué tipo de inclusión social se da en esta intersección. Finalmente, si bien el programa tiene sus contradicciones internas, evidentes en los cortocircuitos entre lenguajes y prácticas en los fab labs, apunta a formas de pensar la integración de conocimientos técnicos y humanísticos en el ámbito de la educación formal, así como la superación de las jerarquías históricas y



Este é um artigo de acesso aberto distribuído sob a licença [CC-BY 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/), que permite a cópia e redistribuição do material em qualquer formato e para qualquer finalidade, desde que a autoria original e os créditos de publicação sejam mantidos.

¹ Universidade Federal de Pelotas (UFPeL), Pelotas, Rio Grande do Sul, Brasil.

socioeconômicas vinculadas a estos diferentes tipos de conocimientos.

Palabras clave: Fab Lab. Fabricación digital. Inclusión social. Mercado de trabajo.

Introdução

A Rede Fab Lab Livre SP está na iminência de completar sua primeira década de existência. Mas o que é essa rede? Essa estrutura pública de acesso às tecnologias de fabricação digital foi inaugurada em 2015, mesmo ano em que a rede surgiu, durante a prefeitura de Fernando Haddad. É fruto de uma parceria entre o governo municipal de São Paulo e o Instituto de Tecnologia Social (ITS). A rede surge no meio do processo de popularização global do movimento *maker*. No ano anterior, 2014, o então presidente estadunidense (Barack Obama) havia participado da primeira *maker faire* sediada na Casa Branca.² A rede é composta por doze laboratórios de fabricação distribuídos por todas as regiões da cidade, abertos ao público e que também atendem a políticas públicas de inclusão social.³ As unidades da rede oferecem diversos cursos em diferentes áreas, que vão desde corte e costura e marcenaria, passando por criação e edição de vídeo e reutilização de sacolas plásticas, até modelagem e impressão 3D, eletrônica, programação de *hardware* livre e corte *laser*. Essas oficinas são gratuitas e oferecidas ao público em geral, com o intuito de democratizar o acesso às tecnologias e ao conhecimento, mas essa não é a única forma de inclusão por meio da tecnologia realizada pela rede.

A prefeitura, por meio do trabalho coordenado entre a Secretaria Municipal de Direitos Humanos e Cidadania (SMDHC), Secretaria Municipal de Desenvolvimento Econômico e Trabalho (SMDT) e Secretaria Municipal de Inovação e Tecnologia (SMIT), criou o programa *Juventude, Trabalho e Fabricação Digital* (JTFD), vinculado à lei municipal

n. 13.841, de 7 de junho de 2004, a qual instituiu a política pública de bolsa trabalho.⁴ Esse programa tem por objetivo realizar a inclusão de jovens entre 16 e 20 anos de idade para o 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. O presente texto busca refletir acerca do acesso as novas tecnologias digitais como mecanismos de qualificação da cidadania contemporânea, a partir de uma pesquisa etnográfica junto à Rede Fab Lab Livre SP e aos projetos anuais do programa JTFD do período entre 2019 e 2024, acessados por meio da Lei n. 12.527 (Lei de Acesso à Informação) (Brasil 2011) de 2011 junto à administração municipal de São Paulo.⁵

A diferenciação entre conhecimentos técnicos e teóricos e sua relação com as atividades laborais remontam à Antiguidade. Platão (2000), em *A República*, já apresenta um recorte de classe, traduzindo para termos contemporâneos, a quem são destinadas as artes aplicadas e as artes liberais, ou seja, aqueles que devem se dedicar a *techné* e os que podem se dedicar a *theoria*, a primeira destinada às classes subalternas e, a última, aos cidadãos livres. Tal distinção atravessa os séculos e, segundo Simondon (2020), é um dos fatores que produz o ostracismo da técnica do campo da cultura, mas não apenas isso – instala-se nos sistemas educacionais contemporâneos, em que o ensino técnico e profissionalizante é destinado às classes economicamente menos favorecidas. Diante de tal contexto, o objetivo é fazer uma análise de como o projeto JTFD reproduz algumas constantes do ensino técnico no Brasil ao longo de sua história, a partir de novas bases tecnológicas e de outras orientações ideológicas, ao mesmo tempo que abre espaço para pensarmos as tecnologias digitais a partir

² Fried, Becky, e Katie Wetstone. 2014. *The White House Maker Faire: Today's D.I.Y. Is Tomorrow's 'Made in America'*. The Whitehouse, Junho 18. <https://tinyurl.com/2s45bsyc>.

³ ITS Brasil. 2025. *Onde estamos*. Fab Lab Livre SP. <https://tinyurl.com/43f8p5us>.

⁴ Secretaria Municipal de Direitos Humanos e Cidadania. 2025. *Bolsa Trabalho – Juventude, Trabalho e Fabricação Digital*. Prefeitura de São Paulo, Outubro 29. <https://tinyurl.com/bdhjmme4>.

⁵ O pedido 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.

de uma outra perspectiva para a produção de cidadania.

Pesquisa de campo

Foi realizada uma pesquisa etnográfica entre setembro de 2023 e agosto de 2024 em diversas unidades da Rede Fab Lab Livre SP.⁶ Nesse período, participei como aluno-pesquisador de seis cursos oferecidos pela rede para a população.⁷ Em todas essas oportunidades, além de ter acesso ao conteúdo dos cursos, pude conversar com os técnicos responsáveis pelos *Fab Labs*, bem como com os frequentadores da rede. Em outras três oportunidades, os cursos em que eu estava inscrito foram cancelados por questões de infraestrutura ou de alteração de agenda.⁸ Foi realizada uma pesquisa documental sobre a implementação e a história da rede.

JTFD: o que é e o que objetiva

A partir da análise dos programas bianuais do período entre 2019 e 2024 do projeto JTFD, busco apresentar em linhas gerais como o poder público municipal pensa essa política pública, quais são os critérios para acessá-la, quais são as contrapartidas para os beneficiários, quais são as transformações sociais que o projeto almeja fomentar, bem como qual é a relação da política pública de ensino técnico e a educação formal. Como supracitado, o JTFD é um projeto implementado pela ação conjunta de três secretarias municipais, portanto, tem uma visão transversal de abordagem das questões sociais, que busca integrar diferentes áreas de atuação do poder público.

No período dos documentos acessados, as

justificativas que subsidiam a relevância do projeto vão sendo mais bem contextualizadas em uma realidade de grandes desigualdades. Em linhas gerais, as principais justificativas do programa são: a) Inserir os jovens no mercado de trabalho, seja ele formal ou por meio do trabalho autônomo empreendedor; b) Proporcionar aos jovens a oportunidade de conhecimento de seus territórios e os conhecimentos necessários para intervenção e transformação dos territórios, fomentando a economia local e o senso de comunidade. A partir dos projetos de 2020/2021, algumas expressões que reconhecem que as desigualdades são diferentemente distribuídas, segundo distintos marcadores sociais da diferença, começam a aparecer, mesmo que, no ano de 2019/2020, as vagas já estivessem distribuídas entre etnias, gênero e vulnerabilidade. Mas é a partir de 2020/2021 que esses marcadores sociais da diferença aparecem em outros momentos do texto do projeto que não estivessem relacionados à distribuição de vagas. É neste ano, também, que a formação de um cidadão em sentido mais pleno, para além de uma cidadania fundada no acesso ao mercado de trabalho, passa para o primeiro plano; por mais que o mundo do trabalho seja o foco, ele começa a dividir o protagonismo com outras formas de inclusão, que passa pelo acesso a direitos e à participação política ativa e qualificada. É importante notar, também, que há uma tensão do uso de uma terminologia em anos diferentes do programa. Por um lado, nas versões do projeto dos anos de 2019/2020 e 2020/2021, na primeira especialmente, predomina um vocabulário mais característico da ideologia empreendedora, mais próxima de uma razão neoliberal (Dardot e Laval 2016). Uma concepção

⁶ 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.

⁷ Os cursos frequentados foram: Modelagem e Impressão 3D: Introdução com TinkerCad, CNC: Introdução com Fusion 360, Corte a Laser: Introdução com Inkscape, Precious Plastic: introdução a reciclagem de sacolinhas plásticas, Arduino: Alarme de vazamento de Gás e Educação Maker: uma experiência do criar.

⁸ Em duas oportunidades, no Fab Lab do Centro Cultural da Juventude e de Heliópolis, as oficinas foram canceladas de última hora porque as equipes do Fab Lab precisaram cobrir as alterações de outras atividades do JTFD, o que implicou no fechamento e cancelamento dos cursos para o público em geral. Em outra oportunidade, no Fab Lab da Penha, o curso foi cancelado por falta de energia no bairro. Mas nestas três oportunidades, apesar das adversidades, tive a oportunidade de conversar por mais de uma hora com os técnicos dos laboratórios sobre minha pesquisa, como eles percebiam a importância da rede para a população, a relação com a Organização Não Governamental e as secretarias e as equipes que trabalham nos *Fab Labs*.

que parte da premissa de que cada indivíduo deve ser empreendedor de si mesmo, que seus êxitos ou fracassos, em qualquer dimensão da vida, são resultado do seu desempenho pessoal. Por outro lado, nas versões a partir do biênio 2021/2022 predomina um vocabulário que tende a enfatizar a formação de uma cidadania ativa: isto fica evidente com a distinção das minorias em diferentes momentos dos textos para além da lista que apresenta o perfil dos candidatos que a busca ativa visa alcançar, atentando para as especificidades das necessidades a partir das questões étnico raciais, para a comunidade LGBTQIAPN+, Pessoas com Deficiências (PCDs), imigrantes e refugiados.

É neste momento, também, que um dado de uma pesquisa realizada pela Fundação Escola de Sociologia e Política de São Paulo passa a ser replicado em todas as versões do projeto até a versão de 2024: o dado apresenta o cenário crônico de acesso à renda entre a população jovem na cidade de São Paulo. Assim, por mais que diferentes marcadores sociais venham para o primeiro plano do discurso, a questão de classe é retomada de forma a sublinhar como esta dimensão é indissociável das demais desigualdades.

De acordo com uma pesquisa realizada em 2019 pela Fundação Escola de Sociologia e Política de São Paulo (Fespsp), atualmente 38,5% dos jovens paulistanos não tem renda e 20,8% recebem até R\$998,00. Isto evidencia que aproximadamente 60% dos jovens paulistanos têm renda inferior a um salário mínimo. Ademais, os maiores valores para escolaridade dessa juventude compreendem o Ensino Médio, onde 30% completaram o Ensino Médio e 25% têm o mesmo incompleto. Avaliando estes dois componentes – renda e escolaridade – percebe-se urgência de programas e projetos profissionalizantes e que qualifiquem/diferenciem o jovem para inserção no mercado de trabalho.⁹

Cabe destacar que, como o programa é fruto de uma política pública que surge como uma bolsa-trabalho, todos os estudantes do projeto recebem uma bolsa de auxílio como forma de garantir a aderência e a permanência ao longo da formação. No período entre 2019 e 2024, a bolsa correspondia a aproximadamente 51% do valor do salário mínimo, sendo reajustada anualmente.¹⁰ Diante desse contexto, o programa visa construir condições para mitigar as desigualdades por meio da criação das condições de geração de renda para a juventude.

Se as justificativas do programa apontam para um horizonte mais amplo que marcam as desigualdades, os objetivos buscam estabelecer os meios pelos quais é possível instrumentalizar os jovens para lidarem com tais adversidades. É interessante notar que o programa tem uma interface grande com a educação formal: das doze unidades da Rede Fab Lab Livre SP, quatro estão dentro de Centros Educacionais Unificados (CEUs).¹¹ Para além dessa proximidade espacial, a relação com a educação formal está expressa em um dos objetivos específicos do projeto, que busca reduzir a evasão escolar, bem como proporcionar o retorno à educação formal daqueles participantes do projeto que já evadiram da escola. Dito isso, parece pertinente apresentar os objetivos específicos do programa como aparecem na versão 2020/2021, pois apresentam uma síntese do espírito do programa.

- Estimular o retorno à educação e o aumento da escolaridade dos jovens participantes;
- Oferecer formação teórico-prática em fabricação digital, mercado de trabalho, direitos humanos e cidadania;
- Democratizar o acesso às técnicas de fabricação digital a partir da reflexão

⁹ Trecho retirado da justificativa do projeto do biênio 2020/2021, que se repete até o projeto para o biênio 2023/2024. Nos projetos a partir do biênio 2021/2022 os efeitos da pandemia de Covid-19 agravam este quadro de acesso a renda, salientando que um contingente significativo de jovens não estava trabalhando.

¹⁰ Em 2019/2020, a bolsa era de R\$ 516,47; em 2020/2021, de R\$ 540,79; em 2021/2022, de R\$ 569,25; em 2022/2023, de R\$ 627,21 e; em 2023/2024, de R\$ 683,10.

¹¹ "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 CEUs na cidade. Desde então, os CEUs consolidaram-se como referência na educação e articulação de políticas públicas no território" (São Paulo 2024).

teórica, da pesquisa e da prática de desenvolvimento de projetos aos bolsistas;

- Estimular a emancipação juvenil e o pensamento criativo;
- Incentivar iniciativas que aumentem o grau de pertencimento dos jovens em suas comunidades, potencializando-os como atores políticos, sociais e econômicos locais.

Os objetivos específicos de outros anos do programa podem divergir um pouco na sua redação, mas as ideias e as formas de abordar as desigualdades, por meio da democratização da tecnologia e do conhecimento, se mantêm. Parece interessante, a esta altura tratar da divisão das competências pedagógicas e dos conteúdos do processo formação entre as diferentes secretarias envolvidas na gestão do programa.

O programa está dividido em três grandes grupos de temas que são trabalhados ao longo dos seus seis meses: direitos humanos e cidadania; empreendedorismo, trabalho e finanças pessoais e; por fim, fabricação digital e outras áreas técnicas. A responsabilidade e a competência pedagógica de cada um destes grupos temáticos estão divididas entre as secretarias, respectivamente, da seguinte forma: O primeiro grupo temático é de responsabilidade da SMDHC; O segundo grupo temático fica a cargo da SMDET e; O terceiro grupo está sob a responsabilidade da SMIT. Portanto, mesmo que o programa seja executado no espaço físico dos *Fab Labs* que são geridos pela SMIT, a responsabilidade sobre a dimensão formativa do programa está distribuída entre as secretarias envolvidas. Essa divisão administrativa dos conteúdos que compõem o programa aponta para o objetivo que vai além da formação profissional e técnica para o mundo do trabalho. O horizonte é a promoção de uma cidadania mais plena e ativa, mesmo que conteúdos como empreendedorismo e finanças pessoais possam esconder armadilhas de uma nova razão liberal (Dardot e Laval 2016), razão essa que transfere, para o âmbito individual, as condições de êxito ou fracasso, desconsiderando fatores estruturais das condições econômicas,

bem como estas impactam a distribuição desigual de oportunidades entre os indivíduos. Esse tipo de contradição fica mais evidente em algumas expressões recorrentes no texto, por exemplo, a preferência por mercado de trabalho em detrimento do mundo do trabalho. A primeira corrobora uma visão de que o ingresso no mundo do trabalho está baseado no desenvolvimento de habilidades que garantam empregabilidade em um espaço econômico em que estes indivíduos, inevitavelmente, serão vendedores de força de trabalho; por outro lado, ameniza as contradições de classe na esfera econômica entre aqueles que vendem sua força de trabalho e os que têm as condições de pagar por essa força de trabalho. A expressão "empoderamento econômico", que aparece no projeto do biênio 2021/2022, traduz bem as ambiguidades entre a dimensão de uma inclusão econômica mais próxima de uma lógica neoliberal e a formação de um cidadão crítico e ativo. A ideia de empoderamento está associada às lutas feministas e aos movimentos étnico-raciais desde pelo menos, as décadas de 1960-1970 nos Estados Unidos da América; ela chega no Brasil entre as décadas de 1980-1990, fazendo parte do vocabulário das minorias que lutam por uma sociedade mais igualitária. Nesse sentido, é interessante notar como, no presente, ela consegue compor a narrativa do poder público para inclusão econômica com pressupostos que, muitas vezes, estão em dissonância com os valores dos movimentos em que, originalmente, o termo foi popularizado.

Outras disciplinas são incluídas no conteúdo programático do biênio 2021/2022 que reforçam a interface entre a formação técnica e a educação formal, assim como outras reforçam um caráter de individualização das condições de inserção no mundo do trabalho. Foram incluídas, na grade de disciplinas do programa, as seguintes disciplinas: *Produção de textos*, *Gramática na prática* e *Matemática I e II*, que fazem a interface com a instrução formal e são disciplinas importantes para compreensão mais profunda dos cursos de eletrônica ou de programação; em contrapartida, também foram incluídas as disciplinas

Como organizar o tempo e ser mais produtivo e Autoconhecimento na prática.

No período entre 2019 e 2024, têm ingressado, semestralmente, no programa, 108 jovens entre 16 e 20 anos. O projeto busca compor um perfil socioeconômico bem diverso, que consiga dar conta das diferentes realidades dos jovens de comunidades com múltiplas vulnerabilidades sociais. Os critérios de elegibilidade para ter acesso ao programa na edição 2019-2020 eram os seguintes:

- Ter renda familiar per capita igual ou menor que $\frac{1}{2}$ salário-mínimo nacional vigente no momento da contratação;
- Estar desempregado, não ter registro em carteira nos últimos 06 (seis) meses e não estar recebendo seguro-desemprego;
- Ascendência étnica: espera-se alcançar até 50% de participantes negros/as;
- Paridade de gênero: espera-se alcançar até 50% participantes mulheres;
- Vulnerabilidade: espera-se alcançar 30% de jovens que cumprem ou cumpriram medida sócia educativa, moradores de espaços do Serviço de Acolhimento Institucional para Crianças e Adolescentes (Saica) e internos de regime semiaberto da Fundação Casa;
- Inclusão: espera-se alcançar 10% de jovens imigrantes e/ou refugiados;
- Inclusão: espera-se alcançar 2% de jovens indígenas;
- Inclusão: espera-se alcançar 10% de jovens da comunidade LGBTQIAPN+.

A partir do biênio 2020-2021, ocorreram algumas alterações nestes critérios. Em primeiro lugar, cabe destacar que 6% das vagas foram dedicadas a PCDs, especificação que não aparecia nas edições anteriores; o grupo vulnerabilidades passou a ter 36% das vagas, sendo distribuídas 12% delas para cada um dos programas que compõem esta categoria; por fim, os imigrantes e os refugiados tiveram sua cota reduzida para 6% do total de vagas. Essas são as características

gerais de como o programa JTFD é executado semestralmente. Diante desse contexto, cabe refletir sobre a relação entre trabalho, tecnologia e inclusão social, em especial, à luz dos diferentes marcadores sociais, bem como, historicamente, a relação entre tecnologia e trabalhadores tem sido tensa, porém, tem assumido cada vez mais um lugar de fonte de ascensão no mercado de trabalho. O domínio das técnicas mais avançadas estaria na base da constituição da condição de empregabilidade em um mercado cada vez mais competitivo e excludente.

Educação, trabalho, tecnologia e inclusão social

A partir do que foi apresentado até aqui, cabe, agora, enfrentar a intersecção complexa a que o título desta seção faz alusão. Tendo em vista que o JTFD não faz parte da educação formal, mas nutre vínculos importantes com esta e orienta sua intervenção na direção do mundo do trabalho, parece interessante, do ponto de vista histórico, trazer para o debate a educação profissional e tecnológica.

A educação profissional e tecnológica foi instituída no Brasil há pouco mais de um século, em 23 de setembro de 1909, quando o então presidente Nilo Peçanha assinou o decreto n. 7.566, criando dezenove Escolas de Aprendiz e Artífices. No ano em que essas escolas atingiam sua maioria, em 27 de agosto de 1927, outro decreto era assinado, agora o de n. 5.241, que tornava obrigatório o ensino profissional nas escolas primárias da União ou nas mantidas por fundos federais. No entanto, a introdução do ensino profissional remonta a um século antes da assinatura do decreto por Nilo Peçanha, ainda no período colonial, em 1809, quando o então príncipe regente, que viria a ser Dom João VI, criou o Colégio das Fábricas. O século 19, imbuído deste espírito, verá a criação de muitas instituições dedicadas ao ensino fundamental e à iniciação nos ofícios, destinados, principalmente, às crianças das classes baixas, que, dentre elas, estão também os órfãos e os abandonados. Assim sendo, a gênese da educação profissional

e técnica no Brasil tem um recorte de classe (e, pelo momento histórico, podemos inferir que de raça também) bem demarcado, bem como uma posição assistencialista, que visava auxiliar a manutenção da ordem social (Ramos 2014, 24-25). Neste movimento da educação profissional, os objetivos de industrialização e de soberania tecnológica, ainda que com olhos voltados para o capitalismo central como modelo, colocam nas mãos dos mais pobres a tarefa de estar na linha de frente da constituição de uma nação tecnologicamente emancipada. Por outro lado, este movimento também garante a manutenção da distinção social por meio do acesso a diferentes tipos de educação, como bem sublinhou Ruy Gama (1986, 177).

Somos um país que ainda se debate com restos do colonialismo; restos que às vezes são tão opressivos quanto o conjunto de que se originou. Somos em muitos aspectos um país as ordens, governado por cartas regias, descrito por cronistas e por *brasilianists*. A divisão entre artes mecânicas e artes liberais reduziu-se entre nós a brutal divisão entre escravos e senhores. Aos primeiros se impunha a produção; aos últimos o mando, a palavra e o pensamento, e assim mesmo na medida em que não produzissem confronto com as cartas, as ordenações, as ordens.

Tal condição deixa evidente que a relação entre educação, trabalho, tecnologia e inclusão social historicamente se assentou, primeiro, em uma divisão hierárquica do conhecimento, bem como em uma distribuição desigual dos conhecimentos voltados para o emprego no campo do trabalho e o conhecimento como forma de constituição da cidadania e do prestígio social. Por outro lado, produz uma inclusão subalterna, que, na verdade, por mais que discursivamente aponte para a necessidade de mobilidade social e de mudanças estruturais da estratificação so-

cial, acaba por reforçar tais desigualdades, pois os conhecimentos técnicos destinados aos mais pobres, geralmente, são aqueles de ordem mais operacional, o que pode ser visto na distribuição da estratificação horizontal da educação superior no Brasil (Carvalhaes e Ribeiro 2019). Os autores argumentam que as desigualdades de gênero e de raça podem ser levemente amenizadas em níveis diferentes a partir do acesso a cursos superiores distintos; essa mobilidade módică é medida pela diminuição nas diferenças de renda de graduados comparados com não graduados (Carvalhaes e Ribeiro 2019, 209). No entanto, quando olhamos para a situação de classe, fica evidente que as pessoas de nível socioeconômico mais elevado tendem a acessar os cursos de graduação com maior retorno financeiro. Essas pessoas, via de regra, são homens brancos, enquanto negros e mulheres tendem, em sua maioria, a concentrar seu acesso ao ensino superior em cursos com menor retorno financeiro (Carvalhaes e Ribeiro 2019, 213-214).

Essas desigualdades refletem uma distribuição histórica de conhecimentos entre classes. Enquanto as classes abastadas têm acesso e são preparadas para se formarem como polímatas, aqueles dedicados às artes liberais e às teorizações (Simondon 2017, 205), as camadas populares são relegadas às artes aplicadas (Simondon 2017, 203-204), ao conhecimento prático que deve ter como fim a aplicação direta para geração de renda e subsistência, ou seja, estão destinados a se contentarem com um conhecimento politécnico, de preferência, sem margem para reflexão mais ampla sobre o fenômeno técnico.¹²

O filósofo francês da tecnologia Gilbert Simondon (2020), em meados do século passado, refletiu profundamente sobre o problema da técnica nas sociedades modernas e nos oferece algumas pistas e trilhas do desenvolvimento

¹² Simondon (2017, 208) descreve da seguinte forma este problema: "Ao reviver em grupo e individualmente as etapas do diálogo entre o homem e o mundo, a criança deve aprender, ao mesmo tempo e indissociavelmente, a ser trabalhador, estudioso e fundador. O ensino secundário é insuficiente porque, baseado na manipulação de símbolos, apenas ensina a ser um homem que sabe, ou seja, um burguês. A educação confessional (ou formação escoteira) é insuficiente porque, baseando-se na manipulação das tendências e energias humanas, apenas ensina a ser um homem que age quando lidera, ou seja, um nobre. O ensino técnico primário é insuficiente porque, a partir do aprendizado, só ensina a ser um homem que trabalha, ou seja, um homem do povo. Ora, o primário puro funciona mal, o secundário puro sabe mal, o confessional puro dirige mal. Estes três tipos de formação, tal como os três tipos de educação, devem ser unificados e sintetizados. É necessária uma educação com diferentes etapas sucessivas e não caminhos paralelos ou divergentes. Qualquer vitória alcançada por um tipo de educação sobre outro é uma destruição desta unidade cultural".

dessa questão. O problema central identificado por Simondon (2020), que está relacionado à distribuição desigual das artes liberais e manuais das quais falava acima, está no isolamento da técnica do campo da cultura. O autor defende que, ao longo da história ocidental, as atividades técnicas foram sendo colocadas para fora do campo do simbólico, a cultura, no qual as atividades são elaboradas e ganham significado (Simondon 2020, 174). As técnicas, ao não terem um significado e serem vistas de uma perspectiva puramente utilitarista, são intermediárias necessárias da relação entre o humano e o seu meio, acabam por ser entendidas como atividades subalternas. Nesse sentido, há uma alienação técnica distribuída de forma geral nas sociedades contemporâneas, para além da alienação da posse privada dos meios de produção, uma forma jurídico-econômica, como descrita por Marx. Simondon (2020, 185-186) aponta para uma alienação mais básica, psicofisiológica, que se assenta no desconhecimento do modo de existência dos objetos técnicos; esta, por sua vez, não está restrita aos trabalhadores, na verdade, os capitalistas estariam mais suscetíveis a esta forma de alienação, pois a relação dos capitalistas com os objetos técnicos é, na maioria das vezes, apenas de posse.

Diante de tal diagnóstico, Simondon (2020) apresenta dois modos fundamentais da relação dos humanos com o fenômeno técnico, que dizem respeito à forma como o aprendizado técnico se deu: a maioridade e a menoridade técnica. A primeira diz respeito ao conhecimento sistematizado, explícito e universal, fruto da reflexão e da tomada de consciência, próprio das ciências, que se adquire já na fase adulta da vida, ou seja, a relação com o conhecimento técnico, neste modo, é o resultado do exercício de pensamento por parte do indivíduo. A segunda, por sua vez, é uma forma de conhecimento implícita e se

forma por meio do hábito, está relacionada aos objetos técnicos necessários à vida cotidiana; o objeto é, antes de qualquer outro, um objeto de uso e se constitui, via de regra, durante a infância. Simondon (2020) usa as figuras do aprendiz quando criança, que se torna o artesão na vida adulta, para representar este tipo de conhecimento. Já a maioridade técnica se encarna na figura do engenheiro (Simondon 2020, 143-154). Nessa perspectiva, há, também, um modo de existência próprio aos objetos técnicos, que não são nem escravos do humano, tampouco são apenas úteis, eles são parte da forma como diferentes coletivos humanos dão significado e atuam no mundo.

A resolução dessa tensão, para Simondon (2020), está na educação, mas em uma educação que consiga sincronizar e simetrizar as duas formas de aprendizagem técnica, resolvendo, assim, o problema da desconexão entre o conhecimento teórico e o prático. Nesse sentido, há que se pensar, em primeira instância, uma reforma dos sistemas educacionais, que tendem a ser organizados segundo esse isolamento dos saberes e, em última instância, reproduzem as condições das diversas desigualdades sociais. É por meio da educação que os conhecimentos técnicos devem ser integrados à dimensão cultural, assim não estando mais dissociados tanto da dimensão simbólica quanto da capacidade reflexiva e autônoma próprias ao cidadão contemporâneo. A formação deve ser integral, coletiva, não imposta de cima para baixo e assentada em uma premissa hierárquica, ou seja, é fundamental que a postura pedagógica seja de produção de engajamento dos estudantes e se dê por meio dos seus interesses. Assim, "O trabalho em equipe dá aos alunos a possibilidade de autonomia, iniciativa e invenção que lhes ensina o sentido do esforço pessoal e da solidariedade. O professor passa a ser alguém que monitora e

não um capataz" (Simondon 2017, 211).¹³

Esse debate nos coloca diante de uma grande bifurcação contemporânea no âmbito da produção de conhecimento. Por um lado, temos uma lógica de apropriação privada dos conhecimentos como ativo econômico, que faz parte de uma lógica de gestão social na atual configuração capitalista em que, cada vez mais, o modelo de administração empresarial é visto como o padrão-ouro para organização de todas as esferas da vida coletiva e individual. A competição (em especial entre aqueles que precisam vender sua força de trabalho) é o motor socioeconômico, em especial na expropriação na produção de conhecimento, o que promove a desintegração de laços comunitários e promove modos de subjetivação cada vez mais individualistas, em que cada indivíduo deve ser empresário de si mesmo (Boltanski e Chiapello 2009; Dardot e Laval 2016; Foucault 2008). Tal perspectiva está associada ao extrativismo ampliado da era digital, à heteronomia corporativa global e à irracionalidade ambiental peculiar da modernidade, que só consegue se relacionar com o ambiente por meio da degradação irrestrita. Essa aposta brutalista (Mbembe 2020), por mais hegemônica que seja na lógica da geopolítica internacional (às vezes contornada nos discursos oficiais), encontra alguma resistência, mesmo em órgãos internacionais, como no caso da recomendação da Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (Unesco 2021) para uma transição para o modelo de ciência aberta. Por outro lado, movimentos como de *hardware* e *software* aberto e livre, ciência aberta, ciência cidadã e (por que não?) muitas práticas comuns nos *Fab Labs* estão propondo alternativas desde a interface entre tecnologia, territórios, comunidades e sociedade que vislumbram outras formas de produção da vida. Essas alternativas se contrapõem ao espírito escalável (Tsing

2019) dos projetos modernos, buscam lidar com as especificidades locais a partir de processos de compartilhamentos de conhecimentos, em especial os técnicos, pensados como pedras angulares para modos de vida menos desiguais e mais plurais. Mesmo que nessas propostas busquem identificar um mínimo denominador comum das infraestruturas técnicas, haja vista a padronização das máquinas dos *Fab Labs*, a plasticidade destas infraestruturas é central, pois, a partir delas, questões sociotécnicas muito diversas serão elaboradas em contextos também muito diversos, bem como mobilizam recursos e experiências muito distintos e particulares. Porém, essas infraestruturas não podem ter, na diversidade, um obstáculo, assim como as infraestruturas técnicas de produção em larga escala próprias da racionalidade de mercado moderna. São abordagens de diferentes vieses, que, em alguns momentos, confluem para um vocabulário que flerta com o ideário neoliberal e, neste momento, é necessário confrontarmos as práticas locais com esse vocabulário globalizado, que, por múltiplos caminhos, buscam pensar e produzir utopias reais (Wright 2019) em escala local a partir do compartilhamento global de conhecimentos. Busca-se reconhecer a necessidade e a urgência de uma abordagem tecnodiversa (Hui 2020) em que as diversas formas de cercamentos (*enclosures*) históricos e contemporâneos sejam confrontados por uma lógica do comum (Dardot e Laval 2017; Savazoni 2018). Cabe trazer aqui dois pontos já sedimentados internacionalmente sobre a missão das infraestruturas para ciência aberta.

As infraestruturas de ciência aberta referem-se às infraestruturas de pesquisa compartilhadas (virtuais ou físicas, incluindo os principais equipamentos ou conjuntos de instrumentos científicos e recursos baseados no conhecimento, tais como coletâneas, periódicos e plataformas de publicações de acesso aberto, repositórios,

¹³ Só a partir destas condições seria possível superar a distinção classista entre educação técnica e educação humanista: "Há mais cultura autêntica no gesto de uma criança que reinventa um dispositivo técnico do que no texto em que Chateaubriand descreve o 'gênio espantoso' que era Blaise Pascal. Ficamos mais perto da invenção quando tentamos compreender o dispositivo de adição por meio de engrenagens, usado na calculadora de Pascal (máquina aritmética), do que quando lemos as passagens mais eloquentes relativas à sua genialidade. Compreender Pascal é refazer com as próprias mãos uma máquina igual à dele, sem copiá-la, se possível até transpondo-a para um dispositivo eletrônico de soma, para ter que reinventar em vez de reproduzir, atualizando os esquemas intelectuais e operatórios de Pascal" (Simondon 2020, 173).

arquivos e dados científicos, sistemas de informação de pesquisa atuais, sistemas abertos de bibliometria e cientometria para a avaliação e a análise de domínios científicos, infraestruturas abertas de serviços computacionais e de manipulação de dados que permitem a análise colaborativa e multidisciplinar de dados e infraestruturas digitais) que são necessárias para apoiar a ciência aberta e atender às necessidades de diferentes comunidades. [...] Com frequência, as infraestruturas de ciência abertas são o resultado de esforços de construção de comunidades, que são essenciais para sua sustentabilidade no longo prazo e, portanto, não devem ter fins lucrativos e devem assegurar acesso permanente e irrestrito a todo o público, na maior medida possível.

O envolvimento aberto dos atores sociais [...] desenvolver uma inteligência coletiva para a solução de problemas, inclusive pelo uso de métodos de pesquisa transdisciplinares, a ciência aberta fornece a base para o envolvimento dos cidadãos e da comunidade na produção de conhecimento e para um maior diálogo entre cientistas, formuladores de políticas e profissionais, empresários e membros da comunidade, dando a todas as partes interessadas uma voz no desenvolvimento de pesquisas compatível com suas preocupações, necessidades e aspirações. (Unesco 2021, 12-13)

Há, portanto, alternativas desde o campo das tecnologias que buscam, ao contrário da nova razão neoliberal, construir e fortalecer coletividades que trabalham desde uma perspectiva de autonomia e de autodeterminação. A pesquisa etnográfica nos *Fab Labs* da Rede Fab Lab Livre SP apresenta que a equipe técnica da rede busca, constantemente, oferecer um letramento tecnológico baseado na realidade dos usuários da rede, isto é, com os pés no território, os saberes não são hierarquizados, mas justapostos para funcionarem conjuntamente, auxiliando, assim, não só transformações nas vidas dos indivíduos, mas contribuindo para a comunidade de forma mais ampla. Muitas variáveis influenciam diretamente as atividades da rede, desde o orçamento público municipal até as dificuldades cotidianas de jovens que cumprem medidas socioeducativas, porém, o horizonte de integração dos conhecimentos técnicos e humanísticos, como forma de transformação dos territórios, está sempre presente.

Por mais que os modelos de ensino-aprendizagem utilizados no programa JTFD e na rede

de *Fab Labs* paulista não sejam passíveis de serem transpostos para o sistema de educação formal, este modelo oferece, pelo menos, uma postura diante dos conhecimentos técnicos e humanísticos, talvez, mais em sincronia com as complexidades dos desafios sociotécnicos deste início de século 21.

Considerações finais

Como qualquer política pública, o programa JTFD tem suas contradições internas, por exemplo, entre um vocabulário empreendedor-corporativo que se assenta na competição e no individualismo e práticas de trabalho coletivas e espaços públicos que se orientam pelas necessidades da comunidade. No entanto, há uma orientação para não distinção e hierarquização entre conhecimentos humanísticos e técnicos, bem como entre a formação técnica e a educação formal. Por mais que haja uma orientação que busque, a curto prazo pelo menos, criar as ferramentas básicas para o ingresso dos jovens em um mercado de trabalho em erosão, apostando muito em uma noção de empreendedorismo que deixa de lado os fatores estruturais que impactam nas possibilidades de mobilidade social por meio do esforço individual, há, ainda, um esforço de gerar coesão comunitária e letramento em diversas áreas sem dissociá-las, dando conta, em parte, da complexidade dos desafios que os jovens encontrarão ao longo de sua trajetória.

Compreende-se, portanto, que a contradição é um fenômeno presente em processos de transformação social e que políticas públicas como o JTFD enfrentam essas contradições na medida em que buscam adequar suas práticas às necessidades e às demandas das comunidades onde estão inseridas. Nesse sentido, o JTFD, apesar dos desafios, coloca-se de forma propositiva em superar o exílio da técnica do campo da cultura como descrito por Simondon (2020); nesse processo, cria as ferramentas para que os indivíduos e as suas comunidades andem em direção a uma cidadania ativa e mais plena, que se consolida, em grande medida, por meio do letramento técnico que proporciona o aces-

so a outros espaços sociais, diferentes daqueles em que as desigualdades socioeconômicas encurralam os menos favorecidos das grandes cidades brasileiras. Não apenas isso, as relações de ensino-aprendizagem que se desenvolvem dentro dos *Fab Labs* nos fornecem materiais e experiências para pensarmos novas formas de integração e de organização entre os diferentes conhecimentos, tão urgentes para o momento presente, que demanda interdisciplinaridade para o entendimento e ação diante dos desafios que se impõem para a espécie humana neste início de século 21. Em vez de inclusão social, parece mais interessante pensarmos em transformação social radical – radical, porque vai na raiz das desigualdades que caracterizam nosso atual modo de vida.

Referências

Boltanski, Luc, e Éve Chiapello. 2009. *O novo espírito do capitalismo*. Martins Fontes.

Brasil. *Lei n. 12.527, de 18 de novembro de 2011*. Presidência da República, Novembro 18. https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2011/lei/l12527.htm.

Carvalhoes, Flavio, e Carlos Antônio Ribeiro. 2019. Estratificação horizontal da educação superior no Brasil: Desigualdades de classe, gênero e raça em um contexto de expansão educacional. *Tempo Social, Revista de Sociologia da USP* 31 (1): 195-233. <https://doi.org/10.11606/0103-2070.ts.2019.135035>.

Dardot, Pierre, e Christian Laval. 2016. *A nova razão do mundo: ensaios sobre a sociedade neoliberal*. Boitempo.

Dardot, Pierre, e Christian Laval. 2017. *Comum: ensaio sobre a revolução no século 21*. Boitempo.

Foucault, Michel. 2008. *O nascimento da biopolítica: curso dado no Collège de France (1978-1979)*. Martins Fontes.

Gama, Ruy. 1986. *A tecnologia e o trabalho na história*. Nobel Ed. USP.

Hui, Yuk. 2020. *Tecnodiversidade*. Ubu.

Mbembe, Achille. 2020. *Brutalismo*. n-1.

Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura. 2021. *Recomendação da Unesco sobre ciência aberta*. Unesco.

Platão. 2000. *A República*. Edufpa.

Ramos, Marise Nogueira. 2014. *História e política da educação profissional*. IFPR.

Savazoni, Rodrigo. 2018. *O comum entre nós: Da cultura digital à democracia do século 21*. Edições Sesc São Paulo.

São Paulo. Secretaria Municipal de Educação. 2024. *Centros Educacionais Unificados – CEUs*. SME. <https://ceu.sme.prefeitura.sp.gov.br/>.

Simondon, Gilbert. 2017. Lugar de una iniciación técnica em una formación humana completa. In *Sobre la técnica*, organizado por Gilbert Simondon. Cactus.

Simondon, Gilbert. 2020. *Do modo de existência dos objetos técnicos*. Contraponto.

Tsing, Anna Lowenhaupt. 2019. Sobre a não escalabilidade: o mundo vivo não é submisso a escalas de precisão aninhadas. In *Viver nas ruínas: Paisagens multiespécies no antropoceno*, organizado por Anna Lowenhaupt Tsing. IEB Mil Folhas.

Wright, Erik Olin. 2019. *Como ser anticapitalista no século 21?* Boitempo.

Rafael da Silva Malhão

Doutor e mestre em Sociologia pela Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), bacharel em Ciências Sociais pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (Ufrgs) e professor substituto de Sociologia na Universidade Federal de Pelotas (UFPeL).

Endereço para correspondência

Universidade Federal de Pelotas

Rua Gomes Carneiro, 1

Centro, 96010-610

Pelotas, RS, Brasil

Disponibilidade de dados:

Não se aplica

Conflito de interesses

Nada a declarar.

Como citar este artigo

Malhão, R. da S. Juventude, trabalho e fabricação digital: inserção social tecnologicamente mediada. *Civitas: Revista De Ciências Sociais*, e48064. <https://doi.org/10.15448/1984-7289.2026.1.48064>

Editor da revista

Fernanda Bittencourt Ribeiro

Teresa Cristina Schneider Marques

Os textos deste artigo foram revisados pela Texto Certo Assessoria Linguística e submetidos para validação dos autores antes da publicação.