

The Maker Movement and its relationship with contexts of socioeconomic inequality: a Fab Lab Livre SP Network case study

Daniella Naomi Yamana¹, Paulo Fonseca de Campos¹

¹ University of São Paulo, São Paulo, Brazil
daniella.yamana@usp.br; pfonseca@usp.br

Abstract. The aim of this article is to analyze and discuss the implementation of the Fab Lab Livre SP Network, a public network of digital fabrication laboratories located in the city of São Paulo, in a context of large popularization of the Maker Movement and its premises of technological democratization. Based on quantitative user data and on-site experience acquired through a practical workshop, results show different processes of digital fabrication technology appropriation according to the territorial distribution of these public Fab Labs - which include extremely vulnerable places, such as slums. Considering the heterogeneity of urban and social conditions found in São Paulo, the proposed discussion here situates digital fabrication technologies and the Maker Movement from a socioeconomic inequality perspective, typical of Latin American countries.

Keywords: Digital Fabrication, Fab Lab, Public Policy, Social Inclusion, Maker Movement.

1 Introdução

A popularização das ferramentas de fabricação digital e a disseminação dos ideais do chamado Movimento *Maker* têm despertado uma série de debates acerca de alternativas produtivas, onde se propõe uma nova visão sobre os padrões de consumo, empreendedorismo, educação e a democratização do acesso às novas tecnologias. Oriundo da lógica “faça-você-mesmo” (ou DIY, *Do It Yourself* em inglês), o Movimento *Maker* se apoia em ferramentas digitais para o desenvolvimento e prototipação de novos produtos, além de utilizar o potencial de compartilhamento da Internet para fomentar a colaboração em rede e a disseminação de projetos abertos, segundo uma visão análoga aos softwares *opensource* (Anderson, 2012).

A materialização e difusão desses conceitos acontecem, sobretudo, a partir de laboratórios de fabricação digital como os *makerspaces*, *hackerspaces* e

Fab Labs, que têm se proliferado rapidamente no cenário mundial. De acordo com Kohtala (2016), esses espaços são variações de oficinas comunitárias, onde pessoas podem utilizar equipamentos de fabricação digital para produzir seus próprios artefatos. Nesse tipo de ambiente, o “fazer” é muitas vezes uma experiência social e colaborativa, com a publicação de projetos em plataformas digitais de livre acesso, equivalentes a *public libraries*, com grande incentivo à cooperação ativa entre seus membros/usuários e ao compartilhamento de ferramentas e espaços de trabalho.

Dentre as tipologias citadas, o formato Fab Lab pode ser considerado o mais organizado devido à sua operação em rede, protagonizada pelo CBA (*Center for Bits and Atoms*) do MIT (*Massachusetts Institute of Technology*), a partir do qual foi definido um padrão de funcionamento para os laboratórios, em nível internacional. Para Neil Gershenfeld, diretor do CBA e idealizador da Rede Fab Lab, a democratização das ferramentas de fabricação digital pode levar ao empoderamento tecnológico dos usuários, provendo *liberação intelectual, econômica e, de certa forma, espiritual* (Gershenfeld, 2005).

O impacto dos Fab Labs e outros laboratórios de fabricação digital no espaço urbano também é objeto de discussão no ecossistema *Maker*, a partir do qual se propõe um novo modelo de cidade sustentável, apoiado pela produção local e fabricação digital em pequenas células: a Fab City. O conceito de Fab City, inicialmente proposto por Antoni Vives, Neil Gershenfeld e Vicente Guallart para a cidade de Barcelona, consiste em uma rede de unidades produtivas localizadas em centros urbanos, conectadas entre si, que servem como plataformas de conhecimento e empreendedorismo para os cidadãos (Diez, 2012). De acordo com Gershenfeld (2012), o objetivo é que a cidade [Fab City] esteja conectada em nível global para o compartilhamento de ideias, mas seja autossuficiente para o que consome.

1.1 Colocação do problema

Apesar do grande entusiasmo acerca do potencial disruptivo dessas novas tecnologias, vozes dissonantes do Movimento *Maker* têm questionado até que ponto os laboratórios de fabricação digital associados a essa tendência têm sido fiéis à sua missão social autopropaganda de empoderamento tecnológico. Grande parte das observações gira em torno de uma relativa falta de clareza ao se reproduzir um discurso de pretensa neutralidade da tecnologia (Nascimento, 2014; Fonseca de Campos & Dias, 2018; Söderberg, 2013). Contesta-se, a princípio, a crença de que as máquinas em si — ou o simples acesso a delas — irão liderar uma revolução na cadeia produtiva e de consumo.

Por sua vez, ainda que as origens do Movimento *Maker* possam estar apoiadas sobre algumas referências históricas antissistema, como é o caso do conceito de *Do It Yourself*, um grande número de *makers* parece mais abraçar as concepções hegemônicas de corte neoliberal, juntando-se ao que Smith (2017) define como:

[...] onda impulsionada pela celebração do empreendedorismo fundamentado na iniciativa individual, muitas vezes desconsiderando as desvantagens a ele associadas, tais como as novas formas de exploração e precarização do trabalho (Smith, 2017, p. 60).

Por sua vez, em uma leitura mais otimista sobre o tema, Dias & Smith (2018) admitem que não é incomum que previsões de revoluções tecnológicas sejam frustradas, mas isso não significa que não estejamos vivenciando *valiosos cenários de experimentação*, onde potencialidades podem ser exploradas e, algumas vezes, concretizadas. Ao estudar o cenário brasileiro, os mesmos autores apontam para a incompatibilidade entre os *scripts* de tecnologias importadas e o contexto socioeconômico local, o que levou à adoção de políticas de desenvolvimento focalizadas e à criação de enclaves de tecnologia avançada em uma sociedade altamente desigual. Desse modo, defende-se a construção de um novo *script tecnológico* (Akrich, 1992, apud Dias & Smith, 2018) para o Brasil, baseado no conceito de tecnologia social — promoção da inclusão através da tecnologia — e no potencial das ferramentas de fabricação digital com uma abordagem mais apropriada ao contexto local (Dias & Smith, 2018).

Os pesquisadores citados que estudam o caso do Brasil (Dias & Smith, 2018; Fonseca de Campos & Dias, 2018), apostam no exemplo da Rede Fab Lab Livre SP, implantada a partir de 2015 na cidade de São Paulo, como modelo alternativo de difusão das ferramentas tecnológicas associadas ao Movimento *Maker* e, por se tratar de um equipamento público, integrado a outras áreas de interesse social como saúde, educação, cultura e sustentabilidade ambiental. O potencial empoderador, muito presente no discurso *Maker* sustentado por Gershenfeld, pode ser entendido nesse contexto como uma emancipação social coletiva (Fonseca de Campos & Dias, 2018), onde as ferramentas de fabricação digital assumem um papel de articulação entre sociedade civil e Estado. Frente a isso, coloca-se aqui a Rede Fab Lab Livre SP como um estudo de caso relevante, de modo a se refletir e poder validar os ideais do Movimento *Maker* conforme os interesses e necessidades das comunidades residentes em São Paulo, dentro de uma perspectiva inclusiva e territorializada.

1.2 A Rede Fab Lab Livre SP

A Rede Fab Lab Livre SP pode ser considerada na atualidade a maior rede pública de laboratórios de fabricação digital do mundo (PMSP, 2020), com 13 unidades distribuídas de forma descentralizada no município de São Paulo. Além de disponibilizar ferramentas e suporte técnico aos seus usuários, os Fab Labs da rede pública contam também com cursos regulares, oficinas e eventos relacionados à produção de conhecimento na área de tecnologia, ciência, arte e inovação, sem custos para os participantes. Devido à relevância da Rede Fab Lab Livre SP para o município e como exemplo de política pública, São Paulo aderiu à rede Fab City em 2019.

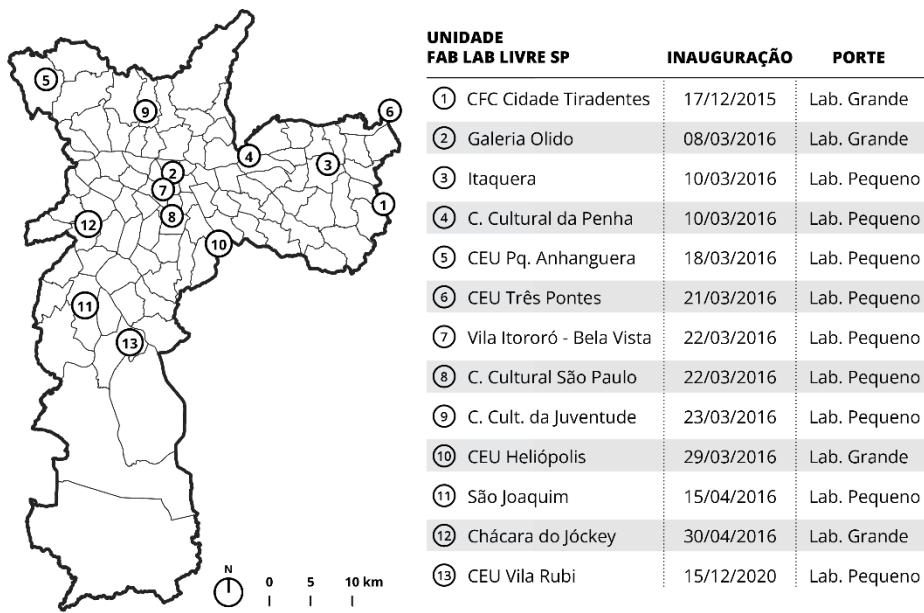


Figura 1. Mapa com a localização das 13 unidades da Rede Fab Lab Livre SP no município de São Paulo. Fonte: Elaboração própria.

A iniciativa é financiada pela Prefeitura Municipal de São Paulo (PMSP), porém a gestão dos serviços é realizada em colaboração com um parceiro privado (Scheeren & Sperling, 2020), o ITS Brasil (Instituto de Tecnologia Social). O ITS Brasil, instituto que vem trabalhando no campo da tecnologia social e assistiva desde 2001, foi escolhido em 2015 por Edital de Chamamento Público para a criação e manutenção das 12 primeiras unidades da Rede Fab Lab Livre SP e se manteve na gestão dos laboratórios desde então.

A Figura 1 apresenta a localização das unidades, bem como suas respectivas datas de inauguração. Adicionalmente, os laboratórios são classificados pela Rede como “pequenos” ou “grandes”, dependendo de suas dimensões e do maquinário disponível em cada um.

2 Metodologia

O presente artigo faz parte de uma pesquisa de mestrado em andamento que possui o objetivo principal de analisar como a implantação da Rede Fab Lab Livre SP tem impactado as comunidades residentes em São Paulo, considerando as diferentes localidades e contextos urbanos onde as 13 unidades foram estabelecidas. Além de investigar a abrangência desta política pública em relação ao perfil de usuário atendido em cada unidade, a pesquisa principal visa entender como as diferentes populações estão se apropriando

das ferramentas de fabricação digital e das práticas associadas ao Movimento *Maker*. Ressalta-se que, por ser uma pesquisa desenvolvida na grande área das ciências sociais aplicadas, considera-se como ‘indutivo’ o método principal sobre o qual a mesma se apoia.

Como metodologia de trabalho, o primeiro passo da pesquisa foi a revisão bibliográfica dos principais autores que se debruçam sobre a temática abordada com um olhar crítico, procurando apresentar distintos pontos de vista, alguns deles antagônicos entre si, para consolidação da base teórica e sintetização do estado da arte.

Por sua vez, a abordagem empírica do artigo consiste em um recorte da pesquisa principal, baseada principalmente em dados primários fornecidos pela gestão atual da Rede Fab Lab Livre SP, sob a responsabilidade do ITS Brasil. Os dados referentes aos usuários cadastrados, cursos ministrados e projetos submetidos entre dezembro/2015 e março/2019 foram tratados e sistematizados com o auxílio de planilhas eletrônicas e softwares de geoprocessamento, já permitindo algumas conclusões parciais e iniciais relevantes para o direcionamento da pesquisa como um todo.

Levando-se em conta a proposta do presente artigo, foram selecionados quatro laboratórios da rede pública para análise e caracterização de seus entornos geográficos e socioeconômicos, quais sejam: Fab Lab Galeria Olido, no centro; Fab Lab CEU Heliópolis, na região sul; Fab Lab Chácara do Jockey, na região oeste; e Fab Lab Centro de Formação Cultural (CFC) Cidade Tiradentes, na região leste do município. A escolha das unidades foi baseada em critérios de localização geográfica e socioeconômicos, procurando-se contemplar distintas comunidades e grupos sociais no município; além da diversidade de perfis de usuários, validada por meio de visitas a campo e de vivências realizadas nos ambientes estudados. Ademais, para que a base de comparação tomada fosse a mesma, os quatro laboratórios escolhidos são do mesmo porte e possuem maquinário similar.

Por fim, ainda segundo a abordagem empírica adotada, pesquisas e experimentos de campo, tais como visitas e oficinas realizadas nos laboratórios da Rede Fab Lab Livre SP, respectivamente, foram incorporados no artigo com o objetivo de validar algumas das hipóteses e premissas assumidas no início da pesquisa.

3 Resultados

A partir do tratamento e sistematização dos dados primários brutos fornecidos pelo ITS Brasil, entidade responsável pela gestão da Rede Fab Lab Livre SP, foi possível se chegar a algumas conclusões parciais sobre o alcance da rede enquanto parte essencial de uma política pública. Inicialmente, pode-se afirmar que a maioria dos usuários cadastrados entre 2015 e 2019 são

homens (58%), com idade entre 18 e 35 anos (56%) e possuem ensino superior incompleto/completo (69%).

Entretanto, apesar dos números gerais indicarem um perfil bem determinado de usuário/frequentador, a vivência pessoal dos autores, que possuem reconhecida trajetória no tema da pesquisa, revela que este não é um perfil predominante em todos os laboratórios da rede pública. Em visita realizada na unidade Fab Lab Livre SP - CFC Cidade Tiradentes — localizada no extremo leste de São Paulo — foi observada a presença de crianças e adolescentes, em sua maioria moradores do entorno ao laboratório. O técnico presente no laboratório à época da visita confirmou que aquele era o cenário típico da unidade, uma vez que as unidades ficam abertas apenas durante o horário comercial, período de trabalho para a maioria dos adultos moradores da região, que se deslocam até as áreas centrais da cidade, nas quais se concentram as oportunidades de emprego. Assim, as crianças, que inicialmente foram atraídas pelos computadores conectados à Internet disponíveis, começaram a se apropriar do espaço, utilizando o laboratório como um equipamento público alternativo de lazer e aprendizagem.

Sendo assim, entendendo ser o exemplo comentado representativo de uma questão mais abrangente sobre a diversidade de inserções urbanas e de público frequentador de cada laboratório, a pesquisa evoluiu para uma leitura de dados georreferenciados do entorno, para que os números da Rede Fab Lab Livre SP fossem articulados com questões associadas às desigualdades socioespaciais presentes em uma cidade heterogênea e complexa como São Paulo.



Figura 2. Crianças e adolescentes trabalhando em projetos pessoais na unidade CFC Cidade Tiradentes. Fonte: Acervo pessoal.

3.1 A implantação dos laboratórios na cidade de São Paulo

De modo a contextualizar territorialmente os laboratórios da Rede Fab Lab Livre SP, foi realizada a caracterização do entorno imediato de cada uma das unidades selecionadas, a partir de indicadores demográficos e urbanos na área de influência do laboratório (raio de 1,5 km). Como resultado, uma leitura comparativa dos indicadores apresentados na Tabela 1 constata a variedade de condições socioespaciais de implantação dos laboratórios da Rede pública.

A unidade Fab Lab Livre SP - Galeria Olido está inserida no centro de São Paulo, local com ampla oferta de empregos, transporte público de massa, e concentração de comércio e serviços. Além disso, é o entorno que apresenta a maior densidade demográfica e de renda per capita entre os laboratórios analisados, bem como o maior número de usuários residentes na área de influência.

Por sua vez, a unidade Fab Lab Livre SP - Chácara do Jockey, localizada em uma área residencial na região oeste do município e próxima à Universidade de São Paulo, entre outras instituições de ensino superior, apresenta uma alta concentração de usuários em relação aos moradores da região. Comparativamente, a renda per capita da população residente no entorno está bem próxima da região central (Fab Lab Livre SP - Galeria Olido), embora a taxa de emprego formal esteja abaixo da média municipal (6,7).

Na sequência, apesar do seu entorno ser predominantemente residencial de médio e alto padrão, tem-se a unidade Fab Lab Livre SP - CEU Heliópolis, que foi implantada para atender à maior favela de São Paulo, Heliópolis, localizada a 8 km do centro da cidade. Entretanto, dentre os quatro laboratórios estudados, a unidade Fab Lab Livre SP - CFC Cidade Tiradentes é a que está inserida em um contexto de maior desigualdade socioeconômica.

Distante 25 km do centro de São Paulo, a unidade Fab Lab Livre SP - CFC Cidade Tiradentes possui o menor número de usuários cadastrados em seu entorno imediato. Na região onde foi implantado o laboratório, a população residente apresenta baixíssima renda e são escassas as oportunidades locais de emprego formal, além de se tratar de uma população constituída majoritariamente por pessoas negras. Ademais, a falta de informações cadastrais relacionadas ao uso do solo no local demonstra a negligência do Poder Público ao caracterizar a área, onde predominam tipologias habitacionais de autoconstrução e loteamentos irregulares.

A caracterização socioespacial dos locais de implantação dos laboratórios apresentada denuncia as condições de segregação que marcam o espaço urbano de São Paulo, onde a distribuição desigual de infraestrutura, recursos e oportunidades de emprego são fatores que podem influenciar os impactos da Rede Fab Lab Livre SP e as formas de apropriação da população sobre estes equipamentos sociais.

Tabela 1. Indicadores de caracterização do entorno imediato dos laboratórios (raio=1,5 km)

Indicadores	Galeria Orido	CEU Heliópolis	Chácara do Jockey	CFC Cidade Tiradentes
Uso predominante do solo	Comércio e serviços	Uso residencial horizontal médio/alto padrão	Uso residencial horizontal médio/alto padrão	Sem informação
Estações de Metrô ou trem urbano (CPTM)	9	0	1	0
Densidade demográfica (hab/ha)	183,68	168,60	107,53	116,07
População preta e parda	29%	32%	30%	58%
Renda per capita	R\$ 1.632,58	R\$ 1.043,41	R\$ 1.629,76	R\$ 483,81
Taxa de emprego	25,12	1,59	3,25	0,44
Total de usuários	630	448	429	237
Usuários a cada 10mil habitantes	48,54	43,11	61,67	31,23

Fonte: Elaboração própria com base em dados do Censo 2010 (IBGE), do Geosampa (PMSP), do Mapa da Desigualdade 2019 (Rede Nossa São Paulo) e do ITS Brasil.

3.2 A Rede Fab Lab Livre SP em números

Atendo-se aos laboratórios selecionados para a presente pesquisa, são apresentados a seguir os números globais de projetos submetidos e de participantes em cursos ministrados em cada unidade — valores adotados pelos gestores da rede como indicadores de desempenho.

Como mencionado na seção 2 (Metodologia) do presente artigo, atividades realizadas pelos pesquisadores nos laboratórios da Rede Fab Lab Livre SP foram consideradas neste artigo como fontes de informação qualitativa que complementam os resultados obtidos a partir das bases de dados primários. Dentre as atividades realizadas, destaca-se a oficina de corte a laser realizada na unidade Fab Lab Livre SP - Galeria Orido com moradoras do Jardim Colombo, bairro localizado na região oeste de São Paulo.

Um dos objetivos da oficina proposta era aferir os procedimentos usualmente adotados para se utilizar o maquinário dos Fab Labs públicos. Em linhas gerais, antes de usar um dos laboratórios é necessário se cadastrar na plataforma online da Rede e inscrever um projeto em uma das unidades. Após a aprovação pelos técnicos, o usuário prossegue com o agendamento das

máquinas/ferramentas necessárias para a elaboração do projeto, conforme o calendário disponível.

Por sua vez, os cursos abordando os diferentes processos de fabricação digital são ministrados presencialmente pelos técnicos de cada unidade, desde a concepção do projeto até a execução do modelo final. Para participar dos cursos é necessário ser maior de dez anos e se inscrever em um calendário mensal. Todos os cursos possuem certificado de participação.

O gráfico da Figura 3 mostra a quantidade de projetos submetidos em comparação com o número de participantes em cursos para cada unidade da Rede Fab Lab Livre SP estudada neste artigo.

A partir dos dados apresentados, pode-se inferir que existe uma dinâmica diferente na submissão de projetos e na participação em cursos em cada laboratório, provavelmente relacionada com a inserção urbana e perfil de frequentadores de cada espaço.

Como exemplo, observa-se que a unidade localizada na região central (Fab Lab Livre SP - Galeria Olido) possui o maior número de projetos e participantes em cursos comparativamente, demonstrando que a localização privilegiada e a facilidade de acesso (confluência de fluxos e oferta de transporte coletivo) podem influenciar a apropriação do espaço pelos usuários e seu engajamento nas atividades.

Ao mesmo tempo, as unidades inseridas em favelas (Fab Lab Livre SP - CEU Heliópolis) e em situações de extrema desigualdade socioeconômica (Fab Lab Livre SP - CFC Cidade Tiradentes) apresentam um baixo número de projetos submetidos, porém, uma quantidade notavelmente alta de participantes em cursos, o que indica que existe uma frequência de usuários equivalente à unidade Fab Lab Livre SP - Galeria Olido. Entendendo que a oferta de maquinário e infraestrutura é a mesma nos quatro laboratórios estudados, a questão levantada aqui é: *por que existe uma diferença tão grande na proposição de projetos por unidade?*

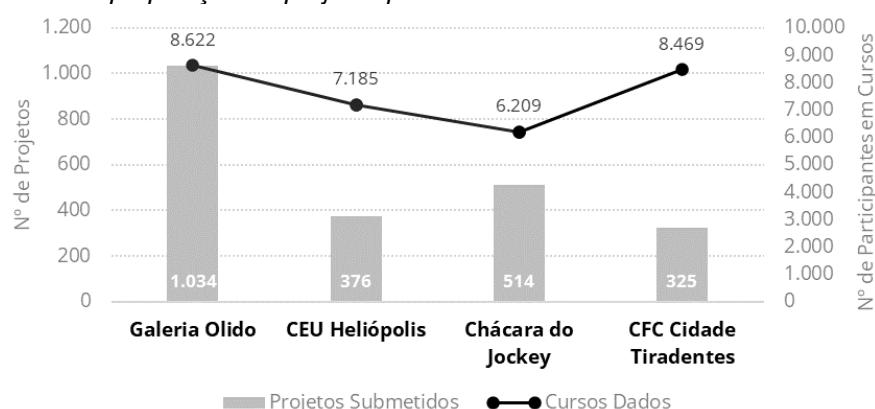


Figura 3. Número de projetos submetidos e participantes em cursos dados na Rede Fab Lab Livre SP. Fonte: Elaboração própria com base em dados do ITS Brasil.

4 Discussão

Assim como aponta Smith & Dias (2018), muitos dos que estudaram as implicações e possibilidades do “fazer” o fizeram de um ponto de vista norte-americano ou europeu, assumindo determinadas suposições sobre manufatura, design, tecnologia e sociedade que negligenciam como esses recursos são percebidos em diferentes lugares ao redor do mundo, a exemplo da América Latina.

No cenário latino-americano, a complexidade social, econômica e política característica de países em desenvolvimento exige uma visão qualificada do que pode vir a ser a introdução de novas tecnologias, segundo a qual seja possível perceber os valores, as normas sociais e as relações de poder a ela vinculadas e, assim, evitar uma apropriação ingênua destes novos meios de produção. Desse modo, os conceitos e premissas do Movimento *Maker* — produção colaborativa, democratização das tecnologias digitais e o acesso às máquinas de fabricação digital, que podem fazer “quase” tudo — podem ser reavaliados sob a ótica local, a partir das especificidades e dos desafios que dela derivam.

Em São Paulo um grande passo já foi dado nesse sentido com a criação da Rede Fab Lab Livre SP, iniciativa totalmente pública, gratuita e acessível a uma maioria da população que habitualmente se vê excluída dos modelos hegemônicos de desenvolvimento econômico. A distribuição descentralizada dos 13 laboratórios na cidade releva o propósito da rede que, como política pública, visa ampliar o horizonte de inovação e trabalhar como um mecanismo de emancipação da comunidade (Cordeiro, Barroso & Magli, 2016).

Partindo de uma leitura aproximada da Rede Fab Lab Livre SP, a hipótese levantada no início da pesquisa e evidenciada na apresentação dos resultados é de que existe uma variável socioeconômica, intrínseca ao local de implantação dos laboratórios na cidade de São Paulo, que impacta na forma como os Fab Labs públicos são apropriados pelos usuários — seja por meio da frequência aos cursos ministrados pelo corpo técnico ou da realização de projetos pessoais e/ou coletivos.



Figura 4. Workshop de corte a laser realizado com moradoras do Jardim Colombo na Rede Fab Lab Livre SP.

Tomando como exemplo a experiência obtida com a oficina de corte a laser realizada com moradoras do Jardim Colombo — bairro localizado no complexo de Paraisópolis, a segunda maior favela de São Paulo —, foi constatado no início das conversas que as participantes não tinham conhecimento algum sobre a Rede Fab Lab Livre SP ou sobre fabricação digital, mesmo morando a menos de 2 km da unidade Fab Lab Livre SP - Chácara do Jockey. A falta de intimidade com as máquinas e o processo de projeto também foi uma barreira inicial a ser superada, apesar da surpresa e interesse demonstrados pelas participantes na visita ao laboratório público.

Além disso, a própria organização da oficina evidenciou obstáculos enfrentados pelos usuários da Rede Fab Lab Livre SP que, em outra situação, seriam difíceis de diagnosticar, tais como: deslocamento até o laboratório (como chegar no Fab Lab se não possui veículo particular ou se existe pouca disponibilidade de transporte público?), custo do material para realizar o projeto, disponibilidade de tempo (mulheres como chefes de família e que trabalham fora), falta de rede de apoio (com quem deixar os filhos pequenos?), entre outros pontos relacionados à segregação socioeconômica e espacial.

Outro apontamento relevante é que, apesar de ser a unidade mais próxima do Jardim Colombo, o Fab Lab Livre SP - Chácara do Jockey estava fechado durante a mobilização das participantes, o que levou à escolha do Fab Lab Livre SP - Galeria Olido para a realização da oficina. A escolha se deu, em grande parte, pela facilidade de acesso por transporte coletivo e a localização central — o que diz muito sobre a influência da inserção urbana dos laboratórios públicos.

5 Considerações finais

A partir dos indícios apresentados nos resultados e na experiência prática, espera-se avançar com a investigação do porquê laboratórios com o mesmo conjunto de equipamentos, mas com localizações geográficas diferentes, apresentam níveis de resposta discrepantes em termos de projeto — ou seja, indicadores apontam distintos níveis de engajamento e autonomia dos usuários, dependendo da localidade. Considerando-se o fato de que esta pesquisa segue em desenvolvimento, acredita-se que nas próximas etapas técnicas provenientes das ciências sociais, como é o caso da etnografia, podem levar a um maior aprofundamento das questões aqui levantadas, levando o pesquisador à condição de observador-participante, para verificação e validação de fatores qualitativos que apoiem a investigação.

Espera-se que os desenvolvimentos futuros da pesquisa sirvam de insumo para reflexões acerca do Movimento *Maker* e a sua relação com contextos (e problemas) locais, a partir de uma perspectiva latino-americana. Nesse cenário, observa-se que as alternativas tecnológicas apresentadas pelo Movimento *Maker* não podem ser colocadas como uma solução universal para

todos os problemas, mas sim como instrumentos de mediação entre diferentes atores sociais, com o objetivo de fortalecer a cultura e potencialidades locais, respeitando as diferenças e especificidades de cada lugar.

Agradecimentos. Agradecemos ao ITS Brasil pela colaboração e fornecimento de dados primários para o desenvolvimento desta pesquisa.

Referências

- Anderson, C. (2012). *Makers: The New Industrial Revolution*. Crown Business.
- Cordeiro, A. V., Barroso, C. H., Magli, L. (2016). Fab Lab Livre SP: laboratories of digital fabrication as public policy from São Paulo City. *Fab12*, Shenzhen.
- Dias, R., & Smith, A. (2018). Making in Brazil: can we make it work for social inclusion? *Journal of Peer Production*, (12), 43-59. <http://peerproduction.net/issues/issue-12-makerspaces-and-institutions/peer-reviewed-papers/making-in-brazil/>
- Diez, T. (2012). Personal Fabrication: Fab Labs as Platforms for Citizen-Based Innovation, from Microcontrollers to Cities. *Nexus Network Journal*, 14(3), 457-468. <https://doi.org/10.1007/s00004-012-0131-7>
- Fonseca, F. S. (2014). Redelabs: Laboratórios experimentais em rede [Master's thesis, Universidade Estadual de Campinas]. Repositório da Produção Científica e Intelectual da Unicamp. <https://doi.org/10.47749/T/UNICAMP.2014.930569>
- Fonseca de Campos, P. E., & Dias, H. J. S. (2018). A insustentável neutralidade da tecnologia: o dilema do Movimento Maker e dos Fab Labs. *Liinc em Revista*, 14(1), 33-46. <http://revista.ibict.br/liinc/article/view/4152/3691>
- Gershenfeld, N. (2005). *FAB: The Coming Revolution on Your Desktop – From Personal Computers to Personal Fabrication*. Basic Books.
- Gershenfeld, N. (2012). How to Make Almost Anything. *Foreign Affairs*, 91(6), 43-57. <http://cba.mit.edu/docs/papers/12.09.FA.pdf>
- Kohtala, C. (2016). Making “Making” Critical: How Sustainability is Constituted in Fab Lab Ideology. *The Design Journal*, 20(3), 375-394.
- Nascimento, S. (2014). Critical Notions of Technology and the Promises of Empowerment in Shared Machine Shops. *The Journal of Peer Production*, (5). <http://peerproduction.net/issues/issue-5-shared-machine-shops/>
- PMSP - Prefeitura Municipal de São Paulo. (2020, 29 de dezembro). *Fab Lab Livre SP*. https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/inovacao/inclusao_digital/index.php?p=194463.
- Smith, A. (2017). Innovación social, democracia y makerspaces. *Revista Española del Tercer Sector*, (36), 49-74. https://grassrootsinnovations.files.wordpress.com/2017/06/smith-2017-revista_rets_n36.pdf
- Söderberg, J. (2013). A ilusória emancipação por meio da tecnologia. *Le Monde Diplomatique Brasil*, (7 de janeiro de 2013). <https://diplomatique.org.br/a-ilusoria-emancipacao-por-meio-da-tecnologia/>