

FUNDAÇÃO GETULIO VARGAS  
ESCOLA DE ADMINISTRAÇÃO DE EMPRESAS DE SÃO PAULO

Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC)

**O Programa FAB LAB LIVRE SP e o MediaLab Prado em perspectiva comparada:**

A exportação da cultura *maker* em casos de Fab Labs públicos

CARLA MARINHO FERNANDES

LUCIANA HARUMI HASHIBA MAESTRELLI HORTA

São Paulo – SP

2020

## **O Programa FAB LAB LIVRE SP e o MediaLab Prado em perspectiva comparada:**

A exportação da cultura *maker* em casos de Fab Labs públicos

### **Resumo**

Esta pesquisa se desenvolveu no campo de estudos de Administração Pública e Gestão de Inovação, tendo como tema laboratórios de fabricação digital como política pública. Dentro dos objetivos pretendidos, o objetivo geral é observar aplicações do conceito de Fab Lab em diferentes contextos e mapear as diferenças e aproximações do MediaLab Prado (MLP) em relação ao FAB LAB LIVRE SP. Já os objetivos específicos se desenvolvem em torno de: (i) compreender e comparar os processos de formulação, implementação e objetivos do programa FAB LAB LIVRE SP; (ii) compreender e comparar o conceito de laboratório de fabricação digital aplicado nas experiências de Fab Lab público selecionadas; e (iii) apresentar os diferenciais das experiências internacionais e sugerir possível incorporação ao FAB LAB LIVRE SP de forma justificada. Para isso, a metodologia utilizada está dentro dos métodos qualitativos, de forma que foi feito um estudo de caso único do programa FAB LAB LIVRE SP comparado com a literatura e a experiência internacional, análise documental e entrevistas não estruturadas. Como resultados da pesquisa, observou-se que tanto o MLP quanto o FAB LAB LIVRE SP se distanciam em certa medida entre si, de forma que há maior enfoque comunitário e em cidadania no MLP e há maior enfoque na democratização do acesso e recorte de classe no FAB LAB LIVRE SP. Por fim, a contribuição do trabalho se encontra no desenvolvimento de lentes de análise disponíveis para consulta por gestores públicos na etapa de avaliação e monitoramento de políticas públicas, como o FAB LAB LIVRE SP, para compreender se o distanciamento do conceito de Fab Lab criado por Neil Gershenfeld é benéfico ou não.

### **Palavras-chaves**

Fab Labs, laboratórios de fabricação digital, estudo de caso, FAB LAB LIVRE SP, MediaLab Prado.



## 1. Introdução

No que concerne à educação sobre fabricação digital como política pública, a prática administrativa atua para oferecer, para além da democratização do acesso à internet, a inclusão no acesso e a democratização do conhecimento tecnológico. A relevância dessa prática está no impacto da fluência digital em áreas como de emprego e renda, tendo em vista que é demandada pluralidade na formação tecnológica no mercado de trabalho e isso pode ser determinante como pré-requisito em vagas de emprego. Além disso, fluência digital significa, na vida pessoal do indivíduo, ter emancipação na resolução de problemas cotidianos, portanto, ter mais espaço para decidir se e como irá interagir com diferentes tecnologias.

Nesse sentido, o desenvolvimento de ações de educação sobre fabricação digital assume particular relevância quando se fala na possibilidade de iniciativas intersetoriais. Isso porque está surgindo espaço para diálogo integrado que cause impacto em sustentabilidade, inovação, economia circular e outras áreas. Como exemplo, aborda-se o Fab City Challenge, que traz às cidades o desafio de que estas produzam tudo o que consomem até 2054, para que sejam mudadas as formas como as cidades buscam e utilizam recursos materiais, visando à autossuficiência.

Com isso, busca-se a implementação de oportunidades inovadoras de negócios em escala local (vizinhanças) e criação de mercados abertos para produtos e serviços que colaboram para o desenvolvimento da economia circular. Essa abordagem aproxima a relação colaborativa entre o governo e os cidadãos, bem como um sistema educacional renovado baseado em aprender fazendo, encontrar soluções para demandas locais a partir de tecnologias de fabricação digital e compartilhando-as com o *network* global.

A expansão desta proposta fez com que o Fab City Challenge, cuja primeira signatária foi Barcelona, chegasse ao Brasil, em 2019, com a adesão de Recife e São Paulo, de forma que a internacionalização do desafio busca propiciar uma ação com cidadãos localmente produtivos e globalmente conectados. Ainda, para tentar alcançar o objetivo proposto pelo desafio, os envolvidos devem pensar na cocriação de estratégias de implementação envolvendo os principais *stakeholders*. Esse processo envolve manufatura avançada, de forma que o contexto de fabricação digital se conecta ao de Indústria 4.0, além de envolver temáticas como a de distribuição de produção energética, novas criptomoedas, produção de comida por meio de uma agricultura apoiada pela comunidade e economia circular.

Ademais, como objetivo geral do trabalho, busca-se observar aplicações do conceito de Fab Lab em diferentes contextos e mapear as diferenças e aproximações do MediaLab Prado (MLP) em relação ao FAB LAB LIVRE SP. Já como objetivos específicos, visa-se a: (i) compreender e comparar os processos de formulação, implementação e objetivos do programa FAB LAB LIVRE; (ii) compreender e comparar o conceito de laboratório de fabricação digital aplicado nas experiências selecionadas; e (iii) apresentar os diferenciais das experiências internacionais e sugerir possível incorporação ao FAB LAB LIVRE SP de forma justificada.

A contribuição pretendida para esta pesquisa é oferecer uma perspectiva sobre as aproximações e os distanciamentos entre Fab Labs como políticas públicas e o conceito criado por Neil Gershenfeld. Essa discussão, uma vez apresentada levando em conta o contexto, não apresenta juízo de valor em relação à forma como o Programa FAB LAB LIVRE SP e o MediaLab Prado funcionam, mas sim apresentar semelhanças e diferenças e explicar o motivo pelo qual ambas as políticas se distanciaram de alguma maneira do conceito inicial de Fab Lab.

Nesse sentido, esta análise pretende deixar disponível para gestores um olhar detalhado acerca das experiências estudadas e suas razões, de forma que haja material para consulta ao longo da etapa de avaliação e monitoramento de políticas públicas. Sendo assim, pretende-se ampliar o arcabouço disponível sobre casos de Fab Labs públicos para compreender as mudanças que estão ocorrendo em relação ao conceito inicial, para que possa ser corrigido, se necessário, ou amplificado, se a avaliação das políticas demonstre que, para aquele caso especificamente, distanciar-se do conceito atinge o objetivo de maneira mais eficiente, eficaz ou efetiva sem deixar lacunas (ou deixando menos lacunas) entre o problema real e a solução proposta.

Nos próximos capítulos, o texto está estruturado nas seções de teoria, em que se apresentam os conceitos de laboratórios de fabricação digital e cultura *maker*, assim como seu surgimento e evolução, seguindo com uma discussão sobre autonomia digital, levando em conta a inclusão digital para além do acesso à internet, finalizada com uma breve discussão sobre a evolução do campo; métodos, detalhando a forma da construção do trabalho enquanto pesquisa qualitativa, contando com um estudo de caso único do programa FAB LAB LIVRE SP comparado com a literatura e experiência internacional do MLP e reunindo informações de modo a conferir maior confiabilidade à pesquisa através da triangulação de fontes a partir de análise documental das duas experiências, entrevistas não estruturadas com os gestores do FAB LAB LIVRE SP e acesso a *websites* e notícias; resultados, em que são apontadas

semelhanças e diferenças do conceito de Fab Lab apresentado por Neil Gershenfeld com o FAB LAB LIVRE SP e o MLP, assim como das experiências entre si; e conclusão, em que é apresentada a perspectiva da autora sobre os achados de pesquisa e são apresentadas sugestões de trabalhos futuros a serem desenvolvidos dentro do tema e a partir do aprofundamento de alguns conceitos.

## 2. Teoria

### *Laboratório de Fabricação Digital*

O conceito de *Fabrication laboratory*, ou Fab Lab, foi criado por Neil Gershenfeld, professor e diretor do laboratório interdisciplinar *Center for Bits and Atoms* (CBA), no *Massachusetts Institute of Technology* (MIT). No ano de 2004, Gershenfeld criou uma disciplina acadêmica chamada “*How to Make ‘Almost’ Anything*” (em português, “Como fazer ‘quase’ tudo”), baseada no uso de máquinas digitais, acesso à internet e trabalho em equipe para a fabricação de diversos projetos. Devido à aclamação da disciplina, o MIT decidiu reproduzir o modelo criado no CBA fora da universidade e de forma aberta ao público, expandindo o acesso ao conhecimento especializado acerca de criar e experimentar invenções provenientes da fabricação e computação digital (OLIVEIRA, 2016).

O conceito de Fab Lab foi definido por Eychenne e Neves (2013), como um laboratório de prototipagem rápida de objetos físicos, isto é, um laboratório que é capaz de modificar projetos digitais, materializando-os. É destacado que não é necessário que haja prática ou formação tecnológica para o uso destes espaços. Dentre as máquinas disponíveis nos Fab Labs, há máquinas de corte a *laser*, impressoras 3D e cortadoras de vinil, sendo que todas as máquinas citadas são consideradas de baixo custo e fácil manuseio, mesmo sendo máquinas profissionais (FACCA, 2020).

Além disso, os Fab Labs também oferecem recursos como componentes eletrônicos, ferramentas de programação e de marcenaria, tendo em vista que quando estas ferramentas são utilizadas em conjunto, é possível expandir a diversidade de peças criadas, de forma que jogos e dispositivos para acessibilidade podem ser fabricados pela disponibilidade de tais recursos. Ainda, o exposto deve ser considerado à luz das premissas do Fab Lab, dentre as quais está que os laboratórios devem ser abertos à comunidade e gratuitos ou de baixa tarifa por, no mínimo, um dia da semana, mas também incluindo o conceito de laboratório aberto como um espaço disponível a todos para o possível uso e aprendizagem, por meio do uso de um software de código aberto e via catalogação, o que caracteriza o trabalho como essencialmente colaborativo (EYCHENNE; NEVES, 2013).

Ademais, as premissas: abertura do espaço e dos dados, inovação social pelo desenvolvimento das ideias e criações dos usuários, fornecimento de estímulo para o empreendedorismo local e democratização da tecnologia criam um ambiente favorável para que os laboratórios não sejam apenas espaços de prototipagem ou de ensino de habilidades em fabricação digital.

Em 2012, o CBA, apresentou o manifesto intitulado “*The Fab Charter*”, (ou, em português, “A carta Fab”), por via da *Fab Foundation*, uma organização criada em 2009, a partir do fortalecimento do ecossistema de Fab Labs. Esta foi criada com o objetivo de facilitar, apoiar e disseminar o crescimento da rede de laboratórios de fabricação digital internacionais (FAB FOUNDATION, 2012).

Neste manifesto, o Fab Lab é apresentado, sobretudo, como um espaço de invenção e criação compartilhada pelos usuários, por meio do fornecimento de ferramentas essenciais a um laboratório de fabricação digital. Essa disseminação cultural tem relação com um movimento maior, o “cultura *maker*”, que consiste em ver os usuários como atores de suas fabricações, incentivando-os a buscar soluções inovadoras. Sendo assim, está intrínseco ao conceito de Fab Lab as pessoas serem incentivadas pela atitude “faça você mesmo” (FACCA, 2020).

Quanto ao termo cultura *maker*, apesar da associação do termo à tecnologia ter surgido na década de 1970, contemporaneamente ao computador pessoal, o termo *maker* passou a assumir esta conotação devido à popularização da revista *Make*, criada em 2005, nos Estados Unidos. Já em 2006, foi organizada a primeira *Maker Faire*, uma feira que se tornou o ponto de encontro anual de adeptos do movimento em algumas cidades do mundo. Os adeptos da cultura *maker* realizam, para além de trocas virtuais, trocas em laboratórios que reúnem empreendedores, pesquisadores e entusiastas do movimento *maker*. Esse movimento convida os consumidores a fazerem parte da produção, o que sinaliza uma transformação social, tecnológica e cultural, à medida em que é apresentada uma nova forma de aprender, trabalhar e inovar. Com isso, um processo aberto e colaborativo mostra que os cidadãos podem participar da criação do futuro (RAABE; GOMES, 2018).

De acordo com a *Fab Foundation*, há uma quantidade superior a mil setecentos e cinquenta laboratórios de fabricação digital, localizados em mais de cem países. No Brasil, há um total de 83 iniciativas ativas, tendo a primeira surgido em 2011, na Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo (FAU-USP). Hoje, estas iniciativas contemplam 21 estados brasileiros, estando, principalmente, na região Sudeste. Dentre elas, doze laboratórios fazem parte do Programa FAB LAB LIVRE SP, a maior rede pública de laboratórios de fabricação digital do mundo.

Destaca-se que o primeiro Fab Lab é a referência de conceito igual à prática a ser utilizado nesta pesquisa, de forma que, na análise de como os conceitos de Fab Lab, cultura *maker* e inclusão digital se alteraram com a replicação, internacionalização e diferentes

projetos de governo, assume-se a aplicação de Neil Gershenfeld como o referencial a partir do qual serão feitas comparações.

### *Autonomia Digital*

Quanto à temática de autonomia digital, para discuti-la, é necessário pensar na inclusão digital para além do acesso à internet. Nesse sentido, tarefas de diferentes complexidades, ao serem feitas com ou sem auxílio de terceiros, requerem diferentes domínios cognitivos, sendo seu ápice a criação de novos objetos e processos. Sendo assim, o acesso à internet é uma das ferramentas para alcançar a autonomia digital, mas não a autonomia digital em si, conforme pode ser observado no Quadro 1, desenvolvido pela União Europeia no *Digital Competence Framework for Citizens* para classificar os níveis de proficiência digital.

**Quadro 1 – Os Oito Níveis de Proficiência Digital**

Nível	Complexidade da tarefa	Nível de autonomia	Domínio cognitivo
1	Tarefas simples	Com assistência	Memorização
2	Tarefas simples	Autonomamente e com assistência em pontos específicos	Memorização
3	Tarefas rotineiras bem definidas e problemas objetivos	Sem assistência	Entendimento
4	Tarefas e problemas bem definidos e não rotineiros	Independentemente e de acordo com suas necessidades	Entendimento
5	Problemas e tarefas diferentes	Prestação de assistência a outros	Aplicação
6	Tarefas mais apropriadas	Capacidade de adaptação aos outros num contexto complexo	Avaliação
7	Resolver problemas complexos com soluções limitadas	Integração para contribuir com a prática profissional e prestar assistência a	Criação

outros

8	Resolver problemas complexos com muitos fatores interativos	Proposição de novas ideias e processos no campo de conhecimento	Criação
---	---	---	---------

Fonte: Adaptado (DIGICOMP, 2017)

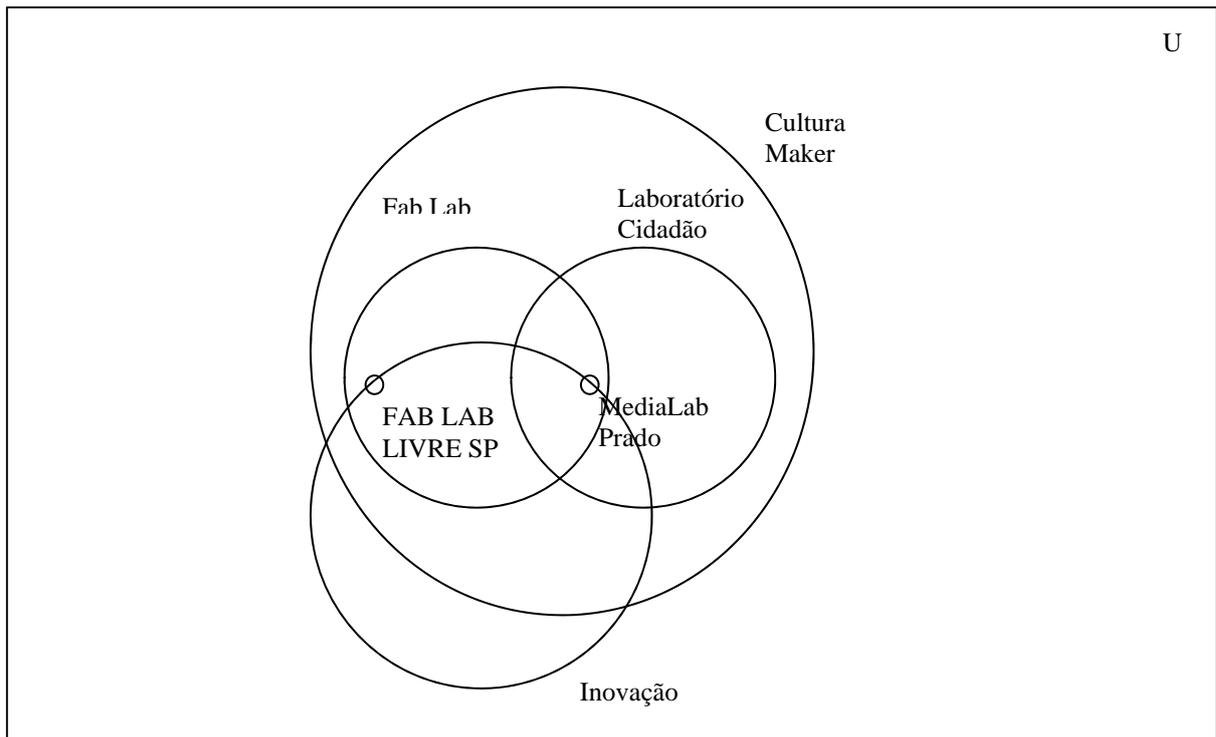
Nesse sentido, a autonomia digital é particularmente interessante para o setor público à medida que esta viabiliza que a população possa trazer inovação para o dia a dia comunitário. Com isso, o Fab Lab é um espaço para o cidadão inovar, apesar de nem todo uso do Fab Lab ser inovador ou comunitário, de forma que podem ser de uso: individual simples, individual inovador, comunitário simples e comunitário inovador. A categoria simples, aqui definida pela autora, é quando o uso do Fab Lab não necessariamente gera uma nova criação, ao contrário da categoria inovadora. Ainda assim, o uso dentro da categoria simples é relevante para que os níveis de autonomia digital possam ser construídos e atingidos pelos usuários de um Fab Lab.

### ***Evolução do Campo***

Ao longo do tempo, os Fab Labs passaram a ser inseridos em discussões acerca de desenvolvimento, de forma que Mikhak (2002) afirma que há um questionamento paradigmático sobre o papel da Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC) e da exclusão digital no desenvolvimento internacional. Essa afirmação se baseia na ideia de que capacitar as comunidades para participar e criar suas próprias ferramentas tecnológicas para encontrar soluções para seus problemas é a forma mais sustentável de apresentar resultados de como a revolução digital traz desenvolvimento às comunidades.

Com isso, os Fab Labs são pautados como um espaço em que surgem ferramentas com uma grande variedade de usos, sendo eles na educação formal ou informal, na saúde, no monitoramento ambiental e no desenvolvimento socioeconômico. Estes espaços são discutidos dentro da temática de revolução digital porque os Fab Labs são capazes de difundir novas ideias e possibilidades para soluções de problemas em escala global, catalisando a ação de pequenos empreendedores e a geração de empregos através do acesso para cada vez mais usuários de instituições de ensino e centros comunitários locais no mundo (STACEY, 2014).

Além disso, no campo da inovação também são discutidos os chamados laboratórios cidadãos, que possuem semelhanças com os Fab Labs, mas tem como principal diferença o vínculo com o movimento social que acredita no pensamento comunitário como um caminho para originar sociedades voltadas à superação do capitalismo neoliberal. Assim, o laboratório cidadão é um espaço tempo em que os esforços de permanente abertura objetivam a produção de conhecimento enriquecida com as singularidades envolvidas, de



modo a transformar epistêmica e politicamente a sociedade (PARRA, FRESSOLI, LAFUENTE, 2017).

## **Quadro 2** – Conceitos Apresentados em Perspectiva

As experiências práticas a serem abordadas são o FAB LAB LIVRE SP, experiência brasileira, e o Medialab Prado, de Madrid, na Espanha. O Programa FAB LAB LIVRE SP surgiu em 2015 como iniciativa da Prefeitura Municipal de São Paulo, sendo a primeira rede pública de laboratórios de fabricação digital na cidade. Quanto à conformação do Programa, o FAB LAB LIVRE SP possui uma rede de doze laboratórios divididos entre espaços públicos de todas as regiões da cidade, como Centros Educacionais Unificados (CEU) e Centros Culturais. Lá, também são oferecidos cursos e atividades à população, capacitando-

a para utilizar o maquinário disponível, o que permite à população aprender, projetar e produzir diferentes objetos.

Quanto à execução do Programa, o Plano de Trabalho Unificado, normativa resultante da cooperação entre o Departamento de Fabricação Digital e o Instituto de Tecnologia Social (ITS) Brasil, oferece explicações acerca da justificativa, do público-alvo e das atividades a serem executadas. A justificativa presente no Plano é de que grande impacto social é causado pela rede de laboratórios à medida que esta rede influencia no desenvolvimento da ciência, tecnologia e inovação, trazendo impacto comunitário à cidade de São Paulo. Com isso, o Programa encontrou espaço para a implementação de um projeto com características da Tecnologia Social: uma gama de técnicas e métodos transformadores que foram aplicados e/ou desenvolvidos em meio à interação com a população e apropriados por ela, representando soluções para inclusão social e melhoria das condições de vida.

Já o público-alvo do Programa se estabelece como alunos da rede pública municipal e estadual de ensino e Instituições públicas ou privadas de ensino superior; residentes do município de São Paulo que tenham interesse em tecnologias de fabricação digital e prototipagem rápida; professores de escolas municipais e estaduais; e trabalhadores autônomos, membros de cooperativas e empreendedores.

Para além das atividades já mencionadas, são oferecidas orientações de projetos, com enfoque no aconselhamento sob demanda e orientações sobre protótipos de objetos físicos a serem desenvolvidos no Fab Lab, que permitem dar um passo adiante na busca do indivíduo por gerar soluções para si e para a comunidade. Ainda, há atividades optativas aos laboratórios, como a escolha de competições e eventos, que, em conjunto com outras atividades, estimulam a amplificação dos resultados.

Já o MediaLab Prado (MLP), criado no ano 2000, é um centro cultural público e laboratório cidadão. Inicialmente, o foco era oferecer eventos voltados à arte, ciência e tecnologia, como exposições e festivais. Apenas em 2006 o foco se voltou às dinâmicas de produção e educação. Hoje, o MLP visa à experimentação coletiva buscando o bem comum e vendo os cidadãos como protagonistas do laboratório, por via de trabalho colaborativo e interdisciplinar. O MLP é gerido pelo Município de Madrid e pela empresa pública Madrid Destino e pode ser acessado por quem queira promover e ativar o valor humano e intelectual dos cidadãos na construção de uma nova ordem política, cultural e social que responda às necessidades contemporâneas e tecnológicas.

O perfil do público do MLP é majoritariamente de pessoas de 20 a 50 anos, com alto grau de escolaridade e que já possuem habilidades com tecnologia. Destaca-se que uma das

premissas do MLP é a ética de produção e o anti-consumo, o que se relaciona ao movimento social visando à superação do neoliberalismo. No Fab Lab do MLP, há suporte aos diferentes projetos, linhas de trabalho e atividades que necessitem da infraestrutura do local, de modo a haver um espaço especificamente equipado e dedicado a estas atividades, com todas as ferramentas típicas de Fab Labs e também instrutores.

### 3. Métodos

A abordagem geral desta pesquisa é qualitativa, sendo que esta escolha ocorreu pelo intuito em analisar com maior profundidade os casos particulares de laboratórios públicos, para que se possa entender a lógica dos processos e estruturas sociais envolvidos na concretização do conceito de Fab Lab em diferentes localidades e com diferentes contextos, dando prioridade a análises em profundidade de duas experiências, a brasileira e a internacional, a serem comparados com o conceito puro.

Como abordagem específica, optou-se pelo estudo de caso único do FAB LAB LIVRE SP com comparação a literatura e a experiência prática internacional do MLP, tendo em vista que há um grau de identificação entre o caso brasileiro e o caso de Madrid, ambos laboratórios públicos, de forma que a temática se torna passível de generalização. Além disso, este estudo se concentra em duas experiências, com finalidade intrínseca e instrumental, para compreender se e como o conceito de Fab Lab se alterou ao longo de suas replicações. A escolha pelo FAB LAB LIVRE SP ocorreu porque a iniciativa de São Paulo dá particular importância ao acesso democrático em todas as regiões, visando a diversificar o público que frequenta o local, mesmo sendo uma política *top-down* e ainda é a maior experiência brasileira de laboratórios digitais públicos, com uma rede extensa na cidade de São Paulo. Enquanto isso, selecionou-se a experiência do MLP porque foi uma política *bottom-up*, mas de um público com maior escolaridade e presente em uma única sede na cidade de Madrid.

Destaca-se que o estudo de caso foi escolhido porque esta investigação de caráter aplicado permite uma abordagem mais concreta que observa as múltiplas dimensões teóricas e empíricas do objeto, uma tática abrangente e flexível. Ademais, foi escolhida uma abordagem indutiva, sem que fossem levantadas hipóteses iniciais. Também foram utilizadas múltiplas fontes de informação para elaborar a apresentação das experiências estudadas e sua análise, resultando, por fim, na validação de considerações acerca do tema e da resposta à pergunta de pesquisa.

Os métodos utilizados para a obtenção de dados foram, entrevistas não estruturadas com os gestores do programa FAB LAB LIVRE SP, documentos e notícias da experiência nacional e internacional, de forma que a triangulação de fontes foi utilizada para conferir à pesquisa diferentes perspectivas que corroboram para uma maior variedade de pontos de vista, na tentativa de apresentar um produto que leve em conta os diferentes pontos de vista para analisar o objeto de pesquisa. Sendo assim, foram analisados o *Digital Competence Framework for Citizens*, o atual Termo de Parceria, os editais do Programa FAB LAB LIVRE SP e outros documentos cedidos pelos gestores referentes ao arcabouço institucional, tal como trabalhos acadêmicos responsáveis pela transmissão da memória da trajetória do Programa e do MediaLab Prado e foi acessado o site do MediaLab Prado.

Já as entrevistas com gestores ocorreram de forma não estruturada, com a diretora, Maitê Sanches e as assessoras técnicas do Programa FAB LAB LIVRE SP. O formato de entrevistas não estruturadas foi escolhido para conferir maior fluidez e liberdade de diálogo para a obtenção de informações de forma linear e contínua. Com este método, foi possível assumir uma posição de ouvinte empático, de modo a compreender a construção do contexto da política pública e investigar a fundo como surgiram as diferenças entre o conceito e cada uma das experiências estudadas. Ainda, as entrevistas não foram gravadas, com o objetivo de abrir espaço para maior confiabilidade enquanto entrevistadora e evitar receios quanto ao uso dos dados coletados. Para manter registros, foram feitas anotações manuais destas entrevistas, posteriormente transcrevendo-as para arquivo em Word e armazenando-as em memória externa.

Ainda, o método para análise de dados foi selecionado a análise documental, por conferir à pesquisa maior confiabilidade de dados, devido à confiança sobre a veracidade dos documentos, cujas fontes possuem estabilidade. Com isso, foram consultados documentos públicos estatais e registros confidenciais, cedidos pela gestão do Programa FAB LAB LIVRE SP. Além disso, a análise documental permitiu a observação da trajetória e das diretrizes para a consolidação de ambos os Fab Labs.

Por fim, é importante ressaltar que ajustes foram feitos à pesquisa em meio à pandemia de COVID-19, que trouxe uma demanda por alterações no projeto de pesquisa inicial e restringiu o trabalho de campo. Assim, o escopo da pesquisa foi alterado para que fosse possível encontrar informações confiáveis e trabalhar com elas de forma a oferecer resultados completos, estruturados e sólidos.

#### 4. Resultados

##### *Comparação entre o FAB LAB LIVRE SP e o Fab Lab do CBA*

Na experiência brasileira, dentre os aspectos mais relevantes está que, na concepção do Programa, foi dada especial importância para que todas as regiões de São Paulo fossem contempladas, para dar fácil acesso aos laboratórios de fabricação digital aos que não conseguem acessá-los em universidades e laboratórios privados. Nesse sentido, Neto (2017), em entrevista com Adolfo Pinheiro, ex-coordenador do Programa, coleta a informação de que inicialmente a ideia era que os laboratórios de fabricação digital de cada região pudessem, gradualmente, absorver características próprias do território. Ainda, é colocado que o Programa FAB LAB LIVRE SP possui características que são premissas para a criação de um Fab Lab segundo o CBA, tal como a democratização do acesso às ferramentas, a criação de soluções simples pelos usuários e o compartilhamento do conhecimento. (NETO, 2017)

Ademais, de acordo com os gestores públicos do Departamento de Fabricação digital, o foco do Programa é a inclusão digital, com os eixos de democratização do acesso, a autonomia e a apropriação tecnológica. Estes eixos dialogam com o modelo de Neil Gershenfeld à medida que direcionam o aprendizado para criação e inovação, mas não há, necessariamente, colaboração entre os usuários como foco. No Programa, a democratização do acesso se apresenta na disponibilização dos equipamentos públicos à população, oferecendo a todos recursos humanos e físicos. Já a autonomia é desenvolvida a partir de atividades de capacitação, como as atividades e os cursos, que trazem e aprimoram habilidades. A apropriação tecnológica, por fim, é o nível subsequente ao de autonomia, no qual as pessoas conseguem encontrar a solução para problemas a nível individual e comunitário, apontando para uma maior capacidade de elaboração e execução de projetos de teor inovador.

Para além disso, a comparação entre o conceito de Fab Lab e o FAB LAB LIVRE SP apresenta como semelhança a estrutura prevista, em termos de recursos físicos e humanos, e também em relação ao pano de fundo de cultura *maker*, tendo em vista que houve exportação da cultura do faça você mesmo. Um ponto a ser destacado como tendo semelhanças e diferenças é o de compartilhamento de ideias e criação de objetos inovadores, pois tanto o conceito quanto a aplicação no Brasil visam a criar um ambiente propício a estes comportamentos, mas no FAB LAB LIVRE SP é observado que há empecilhos para isso, pois com a exportação desse modelo e de algumas atividades, é exigido algum conhecimento de

inglês, algo com que não se pode contar como necessariamente preexistente e também há uma ausência de nivelamento em termos de fluência digital, o que significa que antes de compartilhar e criar, são necessárias algumas informações prévias, que influenciam o ponto de partida, o processo e o resultado.

Quanto às diferenças entre o modelo do CBA e o FAB LAB LIVRE SP, há a questão de que o caso brasileiro é uma ação do setor público, a partir de uma parceria público-privada, o que influencia o modelo de gestão do laboratório. Além disso, no Brasil, foi feito um recorte devido à compreensão da necessidade do Programa chegar a regiões periféricas, o que não foi uma questão pensada pelo modelo do CBA, não necessariamente por falta de pensamento interseccional, mas principalmente pelo contexto de surgimento do primeiro Fab Lab. Outra diferença entre o modelo do CBA e o caso brasileiro é que, no modelo, havia maior direcionamento para a inovação comunitária, enquanto, na realidade brasileira, há predominância do uso individual, conforme informado pelo FAB LAB LIVRE SP. Ademais, a premissa de dados abertos do CBA não é mantida no FAB LAB LIVRE SP, de forma que não há gestão de conhecimento para que os objetos construídos sejam replicados;

Ainda, devido à ausência de expertise do parceiro, o ITS Brasil, o Programa foi estruturado de modo a abrir espaço para a tecnologia social e para o empreendedorismo social, temáticas mais próximas à principal área de atuação do ITS Brasil, mas que se distanciam do modelo do CBA de laboratório de fabricação digital. Assim, este é o principal ponto em que a execução do Programa diverge do conceito de laboratório de fabricação digital criado no MIT.

### ***Comparação entre o MediaLab Prado e o FabLab do CBA***

Entre o MLP e o Fab Lab do CBA, as diferenças são que o MLP possui um Fab Lab dentro da gama de políticas ofertadas naquele espaço, enquanto o conceito do CBA não previa necessariamente a intersetorialidade do Fab Lab com atividades culturais. Além disso, há divergência no que é defendido como motivação para a inovação comunitária, de forma que o modelo do CBA compreende que entregar inovação para a comunidade e compartilhar conhecimento é uma questão de autonomia e fluência digital, enquanto a origem do MLP remete a um grupo de artista que buscava a estruturação de um espaço para a troca de experiências, tendo como influência a cultura digital e, posteriormente, percebendo espaço para inserir criatividade e inovação na comunidade de forma colaborativa. Ainda, o MLP observa a inovação comunitária como janela de oportunidade para a saída da lógica do

capitalismo neoliberal e um pensamento voltado à reflexão crítica sobre as tecnologias digitais e sua incidência na sociedade.

Em relação aos trabalhos em rede, tanto em âmbito local como no internacional, o MLP assume um posicionamento, enquanto os Fab Labs não estabelecem diretrizes em relação a isso. Nesse sentido o MLP, com o objetivo de troca de conhecimentos e replicabilidade de modelos e formatos, estabelece como principais linhas de atuação mapear e adaptar os formatos de trabalho com workshops em diferentes distritos da cidade; desenvolver projetos transversais com outras regiões da cidade; e colaborar com outras instituições municipais. Já internacionalmente, as principais linhas de atuação são colaborar com redes europeias em projetos subsidiados pela União Europeia, redes com a América Latina e com diferentes países do continente africano.

As semelhanças, por sua vez, consistem na existência de demanda local por laboratórios de fabricação digital, na continuidade da premissa de dados abertos, incluindo a documentação, capacidade de modificação e replicabilidade, no incentivo a projetos inovadores comunitários e trabalhos colaborativos. Ainda, tanto o MLP, quanto o Fab Lab do MIT são frequentados por um público de alta escolaridade e majoritariamente a partir dos 20 anos de idade, o que demonstra tanto uma conservação do conceito, quanto uma importação de cultura sem recorte de classe.

### ***Comparação entre o FAB LAB LIVRE SP e o MediaLab Prado***

Em relação às semelhanças entre o FAB LAB LIVRE SP e o MediaLab Prado, compreende-se que o conceito utilizado foi o mesmo e buscou-se trazer parte da realidade local para integrar a execução do Fab Lab como política pública. Além disso, a infraestrutura é a mesma e é um objetivo comum fomentar a inovação e o pensamento voltado à solução de problemas comunitários.

Já as diferenças entre a experiência brasileira e a da Espanha são que, apesar de haver o mesmo equipamento, o acesso a este não ocorre nas mesmas condições, tendo em vista que o público-alvo do MLP envolve apenas interesse em criar e não um público que possui maior ou menor acesso a estas ferramentas sem depender de políticas públicas. Isso se acentua quando é levado em consideração que o público que frequenta o MLP possui alta escolaridade e idade entre 20 e 50 anos, enquanto o público que o FAB LAB LIVRE SP tem como alvo provém de regiões periféricas e não poderiam acessar laboratórios privados, assim como há ações afirmativas para sensibilizar e mobilizar alunos de escolas públicas para que

eles frequentem o FAB LAB LIVRE SP. Sendo assim, a escolaridade do público e o acesso aos termos em inglês tornam as métricas de autonomia e democratização do acesso enviesadas, no caso de uma comparação entre ambos os Fab Labs e seus resultados, uma vez que o ponto de partida de cada um é diferente.

Ainda, a questão de Fab Labs servirem como instrumento para a promoção da cidadania deve ser observada à luz da ideia de que ferramentas sem capacitação para uso e sem o próprio uso não promovem a cidadania. Com isso, sabendo que o ponto de partida do caso brasileiro e do caso espanhol são diferentes e a preocupação de cada local com recorte de classe, conforme já especificado, também é divergente, entende-se que a promoção de cidadania no MLP é direcionada para um público mais limitado, mesmo havendo um público-alvo mais abrangente, porque não há uma abordagem para atrair públicos com escolaridade mais baixa. Enquanto isso, a promoção de cidadania pelo FAB LAB LIVRE SP visa a corrigir o acesso desigual a laboratórios de fabricação digital no centro e nas periferias.

Por fim, destaca-se que o fato de o MediaLab Prado ter sido uma política *bottom-up* e o FAB LAB LIVRE SP ter sido uma política *top-down* revela que o FAB LAB LIVRE SP precisa buscar público e o faz com recorte para corrigir desigualdades, enquanto o MLP não precisa atrair público porque a busca da população por um laboratório de fabricação digital público já incentiva a promoção de cidadania. Nesse sentido, o FAB LAB LIVRE SP busca oferecer ferramentas para o exercício da cidadania sem que isso seja uma demanda da população, portanto, precisa atraí-la e o faz com recorte de classe, enquanto o MediaLab Prado oferece estas ferramentas à população como um todo, pois há demanda por este serviço, mas não há foco em diversificar o público.

Como aprendizado, o FAB LAB LIVRE SP pode observar o modelo de descentralização do MLP com diferentes laboratórios que cumprem as premissas de um Fab Lab, de forma que não necessariamente a resposta seja descentralizar em São Paulo, mas sim compreender como se estrutura a organização da gestão do conhecimento. Com isso, é possível separar as tarefas e, para o caso de necessidade de realização de tarefas conjuntas, isso ocorre de forma pontual, sem influenciar no serviço oferecido como um todo.

## 5. Conclusão

Nesta pesquisa foram observadas aplicações do conceito de Fab Lab no contexto brasileiro, especificamente no Município de São Paulo, e espanhol, especificamente no Município de Madrid, e foram mapeadas e comparadas as diferenças e aproximações do MediaLab Prado em relação ao FAB LAB LIVRE SP. Para isso, a linha de raciocínio adotada passou pelo conceito criado por Neil Gershenfeld, de modo a compreender como ambas experiências se distanciaram em suas construções do conceito inicial e como isso explica o distanciamento entre as experiências de laboratórios digitais públicos comparadas nessa pesquisa.

Com isso, as contribuições encontradas são de entender quais divergências entre as experiências públicas e o conceito são propositais, como é o caso do Brasil já esperar que os laboratórios de fabricação digital adquirissem particularidades de acordo com o território, e quais ocorrem devido a: necessidades de aprimoramento na gestão dos equipamentos da rede de laboratórios, como a necessidade de diversificação do público no MediaLab Prado para uma promoção mais abrangente de cidadania; ou particularidades na educação em relação ao nível de inglês e de fluência digital dos frequentadores do local, como é o caso do Brasil, principalmente por possuir como público-alvo também estudantes menores de idade e pessoas em situação de vulnerabilidade. Ainda, outra contribuição é compreender que, por meio de uma descentralização dos laboratórios, o MediaLab Prado é capaz de fazer gestão de conhecimento através de um laboratório de dados em relação aos protótipos e modelos criados de modo a permitir a reprodução de objetos (inovadores ou não) que sejam úteis individualmente e coletivamente. Isso porque o FAB LAB LIVRE SP não apresenta o mesmo nível de atendimento à premissa de dados abertos, que surge com o conceito inicial de Fab Lab do MIT.

Quanto aos achados, ao comparar o MLP ao FAB LAB LIVRE SP, foi percebido que, para além de uma questão de acesso, há uma questão de educação. Nesse sentido, a replicabilidade do modelo de Fab Lab proposto pelo MIT pressupõe habilidades preexistentes em inglês, o que se mostra relevante para a capacitação em programação, tendo em vista que há linguagens de programação cujo vocabulário é em inglês. Para além disso, sabendo que o Fab Lab do MIT se destina a pessoas que possuem como grau mínimo de escolaridade o ensino superior incompleto, de forma que a fluência digital destas pessoas não está no nível zero.

Nesse sentido, a variável de fluência digital se altera quando o público que frequenta o local é mais abrangente, sem reunir apenas um nível de escolaridade ou classe socioeconômica. Dessa forma, compreende-se que o distanciamento do FAB LAB LIVRE SP com relação ao conceito de Fab Lab do MIT e ao MLP é justificável porque espera-se que as regiões de São Paulo se desenvolvam de acordo com seu próprio marco zero e não em relação ao ponto de partida do Fab Lab do MIT e também pelo foco em incluir a periferia no processo de oferecer autonomia digital para a população.

Além disso, vale destacar que, apesar de Fab Labs não serem necessariamente laboratórios cidadãos, isso não significa que os Fab Labs deixam de promover cidadanias *per se*. Isso significa, na verdade, que o Fab Lab é parte do exercer cidadania, mas como se trata de uma ferramenta, é necessário que seja uma iniciativa conhecida pela população, que as pessoas saibam se/quando é gratuito, que as pessoas tenham tempo e acesso ao local, para que esta ferramenta seja utilizada e possa efetivamente ter papel na promoção de cidadania.

Ainda, destaca-se que o Fab Lab não é uma etapa anterior ao laboratório cidadão, pois não é o único caminho a ser seguido por um Fab Lab e não necessariamente os Fab Labs precisam de uma incrementação, tendo em vista que cada experiência implementou o Fab Lab com um objetivo distinto de acordo com o que a população, no caso de Madrid, e o governo, no caso de São Paulo, levantaram como problemas e oportunidades para a realidade local. Com isso, conclui-se que além dos Fab Labs não serem a etapa anterior a um laboratório cidadão, os laboratórios cidadãos podem ou não se utilizar de Fab Labs para promover cidadania, pois existem outras ferramentas que podem ser oferecidas à população com esse intuito.

Para além disso, o FAB LAB LIVRE SP, mesmo não se conectando diretamente com o conceito de cidadania, tal como os laboratórios cidadãos fazem, apresenta propostas que levam a uma potencial ampliação da cidadania de pessoas que residem na periferia. Isso porque, apesar da cidadania não ser o foco do Programa, o acesso a laboratórios de fabricação digital por aqueles que não o têm de forma privada ou dentro de universidades traz uma dimensão de democratização do acesso ligada à cidadania.

Por fim, como futuros estudos voltados à extensão da compreensão dos Fab Lab públicos são a observação do MediaLab Prado e do FAB LAB LIVRE SP à luz das ferramentas de promoção de cidadania e de redução da desigualdade e seus impactos, fazendo as devidas ressalvas quanto à administração pública comparada e ao objetivo de cada governo. Além disso, pode ser observada a forma como o pensamento intrínseco aos laboratórios cidadãos de levar a ideia de inovação comunitária para um patamar de solução

para superação do modelo neoliberal corrobora com a cidadania independentemente do modelo capitalista em questão. Ademais, recomenda-se uma pesquisa voltada a compreender os métodos para atingimento do Fab City Challenge por signatários como São Paulo. Ainda, pode ser feito um estudo ao olhar para experiências brasileiras de laboratórios cidadãos, como é o caso de Santos, com o Lab Procomum.

## 6. Referências

EUROPEAN COMMISSION. **European Digital Competence Framework for Citizens (DigComp)**. Portal European Commission. Disponível em: <<https://ec.europa.eu/social/main.jsp?catId=1315&langId=en>>. Acesso em: 20 ago. 2020.

FAB CITY GLOBAL INITIATIVE. **Fab City Challenge**. Portal Fab City. Disponível em: <<https://fab.city/#fabcity-challenge>>. Acesso em: 15 set. 2020.

FAB CITY GLOBAL INITIATIVE. **Fab City Prototypes - Projetando e fazendo para o mundo real**. Portal Fab City. Disponível em: <<https://blog.fab.city/fab-city-prototypes-designing-and-making-for-the-real-world-e97e9b04857?>>. Acesso em: 15 set. 2020.

FAB FOUNDATION. **Rede Fab Lab Brasil**. Portal Fab Foundation. Disponível em: <<https://www.fablabs.io/organizations/rede-fab-lab-brasil>>. Acesso em: 22 jul. 2020.

FAB FOUNDATION. **The Fab Charter**. Portal Fab Foundation. Disponível em: <<https://fabfoundation.fablabbcn.org/index.php/the-fab-charter/index.html>>. Acesso em: 22 jul. 2020.

FACCA, C. A. **A contribuição do pensamento do Design na formação do engenheiro: o espaço do Fab Lab como experiência transversal**. São Paulo, 2020. Disponível em: <[https://www.researchgate.net/profile/Claudia\\_Facca/publication/342183918\\_A\\_CONTRIBUICAO\\_DO\\_PENSAMENTO\\_DO\\_DESIGN\\_NA\\_FORMACAO\\_DO\\_ENGENHEIRO\\_O\\_ESPACO\\_DO\\_FAB\\_LAB\\_COMO\\_EXPERIENCIA\\_TRANSVERSAL/links/5ee7e20f299bf1faac56ac13/A-CONTRIBUICAO-DO-PENSAMENTO-DO-DESIGN-NA-FORMACAO-DO-ENGENHEIRO-O-ESPACO-DO-FAB-LAB-COMO-EXPERIENCIA-TRANSVERSAL.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Claudia_Facca/publication/342183918_A_CONTRIBUICAO_DO_PENSAMENTO_DO_DESIGN_NA_FORMACAO_DO_ENGENHEIRO_O_ESPACO_DO_FAB_LAB_COMO_EXPERIENCIA_TRANSVERSAL/links/5ee7e20f299bf1faac56ac13/A-CONTRIBUICAO-DO-PENSAMENTO-DO-DESIGN-NA-FORMACAO-DO-ENGENHEIRO-O-ESPACO-DO-FAB-LAB-COMO-EXPERIENCIA-TRANSVERSAL.pdf)>. Acesso: 22 jul. 2020.

INSTITUTO DE TECNOLOGIA SOCIAL. **PLANO DE TRABALHO UNIFICADO PROJETO REDE FAB LAB LIVRE SP**. São Paulo. 2018

ITS BRASIL. **Estatuto**. Disponível em: <<http://itsbrasil.org.br/quem-somos/estatuto/>>. Acesso em: 30 abr. 2020.

MEDIA LAB PRADO. **PrototipaLab**. Portal MediaLab Prado. Disponível em: <<https://www.medialab-prado.es/laboratorios/prototipalab>> Acesso em: 30 jun. 2020.

MIKHAK, Bakhtiar et al. **Fab Lab: an alternate model of ICT for development**. In: **2nd international conference on open collaborative design for sustainable innovation**. 2002. Disponível: <<http://cba.mit.edu/docs/papers/02.00.mikhak.pdf>>. Acesso em: 10 jul. 2020.

NETO, E. B. **Sistemas de tecnologias colaborativas urbanas: os casos da rede Fab Lab Livre SP e do MobiLab**. 2018. Dissertação (Arquitetura e Urbanismo) - Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo. Disponível em: <http://tede.mackenzie.br/jspui/handle/tede/3583>. Acesso em: 23 maio 2020.

NEVES, H.; EYCHENNE, F. **Fab Lab: A Vanguarda da Nova Revolução Industrial**. São Paulo: Editorial Fab Lab Brasil, 2013. Disponível em: <https://livrofablab.wordpress.com/2013/08/05/pdf-free-download/>. Acesso em: 01 jun. 2020.

OLIVEIRA, D. J. de L. **O uso da prototipagem e fabricação digital no ambiente FAB LAB**. Repositório Digital UFGS, 2016. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/142793#:~:text=Design%20e%20Engenharia,-,Ambientes%20como%20os%20Fab%20Labs%20t%C3%AAm%20auxiliado%20o%20processo%20de,um%20conjunto%20de%20ferramentas%20digitais.>>. Acesso em: 02 ago. 2020.

PARRA, Henrique Zoqui Martins; FRESSOLI, Mariano; LAFUENTE, Antonio. **Apresentação: Ciência Cidadã e Laboratórios Cidadãos**. Liinc em Revista, v. 13, n. 1, 2017. Disponível em: <http://revista.ibict.br/liinc/article/viewFile/3907/3229> . Acesso em: 01 out. 2020.

PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO PAULO. **Termo de Convênio nº002/2015 - SES-CCCD** -Processo Administrativo nº2014-0.0279.716-4. Pg 106, Diário Oficial do Município de São Paulo (DOM-SP) de 1 de Julho de 2015. São Paulo. 2015.

PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO PAULO. **Edital de Chamamento Público nº02/SMIT/2017**. Disponível em: <http://www.capital.sp.gov.br/arquivos/pdf/edital-de-chamamento-publico-fab-lab-06-10.pdf> Acesso em: 29 jul.2020.

RAABE, André; GOMES, Eduardo Borges. **Maker: uma nova abordagem para tecnologia na educação**. Revista Tecnologias na Educação, v. 26, n. 26, p. 6-20, 2018. Disponível em: <http://tecedu.pro.br/wp-content/uploads/2018/09/Art1-vol.26-EdicaoTematicaVIII-Setembro2018.pdf> Acesso em: 08 out. 2020.

STACEY, Michael. **The FAB LAB network: A global platform for digital invention, education and entrepreneurship**. Innovations: Technology, Governance, Globalization, v. 9, n. 1-2, p. 221-238, 2014. Disponível em: [https://www.mitpressjournals.org/doi/pdf/10.1162/innov\\_a\\_00211](https://www.mitpressjournals.org/doi/pdf/10.1162/innov_a_00211) Acesso em: 010 ago. 2020.