ARTIGO
DOI: https://doi.org/10.21728/p2p.2024v11n1e-7139
Data de submissão: 25/07/2024 Data de aprovação: 18/11/2011 Data de publicação: 27/11/2024

# MAPEAMENTO DOS LABORATÓRIOS DE FABRICAÇÃO NO BRASIL

**Marina Bezerra da Silva**[1]
Instituto Federal do Piauí
marina.silva@ifpi.edu.br

**Ramila de Jesus Silva**[2]
Instituto Federal do Piauí
ramilasoares52@gmail.com

**Maria Emilia Camargo**[3]
Universidade Federal de Sergipe
mariaemiliappga@gmail.com

**Felipe Moura Oliveira**[4]
Universidade Federal do Ceará
felipe.moura.o@hotmail.com

**Resumo**

A impressão em três dimensões (3D) é um recurso tecnológico que vem se difundindo bastante nos últimos anos. Ela possibilita a prototipagem e o desenvolvimento de produtos, abrindo espaço para a efetiva criatividade humana. Esse versátil recurso é a base dos Laboratórios de Fabricação, mais conhecidos como Fab Labs. Fab Labs são ambientes colaborativos organizados em torno da criatividade humana e que buscam o desenvolvimento de inovações. Este estudo visou fazer um mapeamento dos Fab Labs do Brasil e do mundo. Realizou-se um estudo de campo, com tipologia exploratória e descritiva. Para mapeamento dos Fab Labs, utilizaram-se materiais bibliográficos e dados coletados a partir dos sites da FAB FOUNDATION, da Rede Fab Lab Brasil e de outras instituições. O país que lidera na quantidade de Fab Labs são os EUA, sendo o continente europeu aquele que mais possui unidades laboratoriais. No Brasil, o estado pioneiro na implantação de Fab Labs foi São Paulo. Hoje, este estado é líder na presença de laboratórios no país, assim como a região Sudeste. Verificou-se ainda a presença de redes que integram os Fab Labs em todo o planeta. A impressão 3D está presente em todos os laboratórios brasileiros identificados. De modo geral, verificou-se que esses laboratórios vêm se difundindo bastante pelo Brasil e pelo mundo, sendo importantes centros de inovação customizada com atuação colaborativa e em redes.

**Palavras-chave:** impressão 3D; criatividade; inovação; tecnologia; Fab Labs.

## MAPPING OF MANUFACTURING LABORATORIES IN BRAZIL

**Abstract**

Three-dimensional (3D) printing is a technological feature that has been widely used in recent years. It enables prototyping and product development, making room for the promotion of human creativity. This versatile feature is a foundation of the Manufacturing Labs, better known as Fab Labs. Fab Labs are collaborative environments organized around human creativity and seeking the development of innovations. This study aims to map the Fab do Brazil and the world laboratories. A field study was carried out, with an exploratory and descriptive typology. For the mapping of the Fab Labs, bibliographic and data materials were used from the FAB Foundation sites, the

[1] Doutora em Ciência da Propriedade Intelectual, pela Universidade Federal de Sergipe; Docente do Instituto Federal do Piauí, Campus Oeiras, Eixo de Gestão e Negócios; Docente do Programa de Pós-Graduação em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia (PROFNIT), Ponto Focal Universidade Federal do Piauí.

[2] Técnica em Administração pelo Instituto Federal do Piauí, Campus Oeiras.

[3] Doutora em Engenharia de Produção, pela Universidade Federal de Santa Catarina. Docente do Programa de Pós-Graduação em Ciência da Propriedade Intelectual, Universidade Federal de Sergipe.

[4] Mestrando em Administração e Controladoria, pela Universidade Federal do Ceará.

Esta obra está licenciada sob uma licença
Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY-NC-SA 4.0).

Fab Brazil Network and other institutions. The leading country in the number of Fab laboratories is the USA, with the European continent having the most laboratories. In Brazil, the pioneer state in the implantation of Fab Labs was in São Paulo. Today, this state is the leader in the presence of laboratories in the country, as well as a Southeast region. The presence of networks that integrate the Fab laboratories throughout the planet has been verified. 3D printing is present in all Brazilian laboratories identified. In general, it was verified that the laboratories were widely developed by Brazil and the world, being important centers of innovation with the collaborative action and in networks.

**Keywords:** 3D printing; creativity; innovation; technology; Fab Labs.

## MAPA DE LABORATORIOS DE FABRICACIÓN EN BRASIL

**Resumen**

La impresión tridimensional (3D) es un recurso tecnológico muy extendido en los últimos años. Permite la creación de prototipos y el desarrollo de productos, abriendo espacio a la creatividad humana efectiva. Este recurso versátil es la base de los Laboratorios de Fabricación, más conocidos como Fab Labs. Los Fab Labs son entornos colaborativos organizados en torno a la creatividad humana y destinados a desarrollar innovaciones. El objetivo de este estudio es trazar un mapa de los Fab Labs en Brasil y en el mundo. Se trata de un estudio de campo exploratorio y descriptivo. Para mapear los Fab Labs se utilizó material bibliográfico y se recopilaron datos de los sitios web de la Fundación FAB, la Red Fab Lab Brasil y otras instituciones. El país que lidera el número de Fab Labs es EE.UU., mientras que Europa es el que cuenta con más unidades de laboratorio. En Brasil, el estado pionero en la implantación de Fab Labs fue São Paulo. Hoy, este estado lidera el país en número de laboratorios, al igual que la región Sudeste. También existen redes de Fab Labs en todo el mundo. La impresión 3D está presente en todos los laboratorios brasileños identificados. En general, se constató que estos laboratorios se han ido extendiendo ampliamente por Brasil y por el mundo, y son importantes centros de innovación personalizada que trabajan en colaboración y en red.

**Palabras clave:** impresión 3D; creatividad; innovación; tecnología; Fab Labs.

## 1 INTRODUÇÃO

A inovação tem prevalecido como um dos principais fatores econômicos da atualidade. Ela está diretamente ligada ao desenvolvimento científico, gerando múltiplas possibilidades em todos os campos de conhecimento humano: saúde, educação, empreendedorismo, entre outros.

Importante recurso tecnológico que vêm se difundindo bastante é a impressão em três dimensões (3D). Ela possibilita a prototipagem e o desenvolvimento de produtos, abrindo espaço para a efetiva criatividade humana.

Ambientes que têm contribuído bastante para inovação, a partir de um processo colaborativo de criação, são os Laboratórios de Fabricação (Fab Labs). Nestes espaços, que funcionam a partir da impressão digital em 3D, há grande potencialização da criatividade humana, sendo um campo aberto para inovações, inventos e desenvolvimento tecnológico.

O primeiro Fab Lab surgiu no *Massachusetts Institute of Technology* (MIT), no laboratório interdisciplinar *Center For Bits and Atoms* (CBA), fundado em 2001 pela *National Science Foundation* (NST). Esse centro de pesquisa tinha como objetivo alavancar a revolução digital, em especial a fabricação digital.



Desde então, o número de Fab Labs vem aumentando gradativamente, tanto no mundo quanto no Brasil. Oferece-se assim à sociedade a possibilidade da inovação customizada, ou seja, delineada conforme necessidades e desejos individualizados.

O acesso das pessoas a estes ambientes proporciona novos aprendizados, ideações, novos negócios e/ou soluções para problemáticas. Entretanto, apesar da importância destes importantes laboratórios, não se verificou, na literatura, um estudo que mapeasse os principais aspectos dos Fab Labs atualmente existentes.

Mediante a importância destes espaços, questiona-se: como tem sido a implantação de Laboratórios de Fabricação no mundo e no Brasil? Qual sua distribuição e quais as potencialidades das unidades atualmente existentes?

Esse trabalho teve como objetivo geral fazer um mapeamento dos Fab Labs do Brasil e do mundo. Especificamente, visou-se identificar a distribuição territorial dos Fab Labs, suas capacidades laboratoriais e os meios de integração desses espaços de inovação.

Um trabalho deste tipo é de suma importância para pessoas que almejam implantar laboratórios colaborativos e para gestores públicos e de Instituições de Ciência e Tecnologia (ICTs) que visam formular políticas de difusão e de fomento da inovação. Além disso, pode colaborar com aqueles que precisam utilizar tais espaços para desenvolvimento de novos

produtos e tecnologias e ainda com pessoas que almejam fazer parcerias com *makers*, entre outros.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

Neste item, fez-se uma breve revisão da literatura sobre o conceito de Fab Lab e sobre o histórico destes laboratórios, abordando o surgimento no mundo e a difusão da ideia pelo Brasil.

### 2.1 CONCEITO DE FAB LAB

Fab Lab é uma plataforma de prototipagem técnica para inovação e invenção, fornecendo estímulo ao empreendedorismo local. É um ambiente adequado para o desenvolvimento do aprendizado e de inovações: um lugar para brincar, criar, aprender, inovar (Usina Fab Lab, 2018).



Estes espaços são ambientes colaborativos, organizados em torno da criatividade humana e que buscam o desenvolvimento de inovações. Para isto, utilizam-se de recursos como a impressão digital, em 3D, e de outros artefatos para desenvolvimento e estímulo da criação (Maravilhas; Martins, 2016). Ressalta-se, neste sentido, que a tecnologia da impressão 3D vem ganhando cada vez mais espaço no meio científico devido seu potencial de prototipagem rápida.

Mota (2012) enfatiza que independentemente do perfil do colaborador ou participante do Fab Lab, esses tipos de laboratórios garantem aos utilizadores o poder de produzir. Assim, amplia-se o potencial de inovação do sujeito e de sua rede de colaboradores.

Os utilizadores destes espaços são os *makers*, e a partir do instrumental básico do Fab Lab (impressora 3D e computador) eles podem desenvolver os mais diversos protótipos e produtos de modo customizado. Assim, os Fab Labs são verdadeiros laboratórios para inovação a partir de projetos digitais.

Para organização destes espaços, alguns recursos são necessários, como impressora 3D, scanner 3D, fresadora, espaço para exposição de projetos finalizados (Barrett, 2015; Maravilhas; Martins, 2016), entre outros.

## 2.2 HISTÓRICO DOS FAB LABS

Na história, o primeiro Fab Lab surgiu em *Massachusetts Institute of Technology* (MIT), no laboratório *Center for Bits and Atoms* (CBA), no ano de 2001, com objetivo de revolucionar a fabricação digital (Eychenne; Neves, 2013).

De modo específico, em 2016, havia apenas 678 Fab Labs no mundo inteiro, dentre os quais, apenas 17 unidades localizavam-se no Brasil. 09 destes laboratórios eram profissionais e 08 acadêmicos (Pinto et al., 2016).

Mediante as possibilidades de inovação e de empreendedorismo que surgem com esses laboratórios, há grande oportunidade de avanço tecnológico e científico a partir dos Fab Labs.

Conforme Maravilhas e Martins (2016):

> São vários os exemplos de inovações produzidas nestes espaços, como a monitorização de rebanhos de ovelhas via *Global Positioning System* (GPS) e rádio frequência realizados na Noruega; placas e chips de computador produzidos por crianças de oito anos no Gana; puzzles 2D convertíveis em peças 3D realizados por crianças de oito anos nos EUA (a filha do próprio Neil Gerschenfeld); em Pabal, na Índia, baseado num modelo produzido no MIT, agricultores criaram sensores para medir o volume de gordura no leite e pedir um preço mais justo aos compradores; também no Gana cidadãos produziram coletores de energia solar e usam essa energia para alimentar uma máquina, também por eles desenhada, para moer sementes e raízes e produzir farinha para a sua alimentação e do seu gado.



Atualmente há a redução de custos da fabricação digital no mercado (Aguiar et al., 2017), o que constitui uma oportunidade de implantação de Laboratórios de Fabricação e de construção de ambientes de aprendizagem em torno da tecnologia de impressão em três dimensões.

Gadjanski (2015) acrescenta ainda que os Fab Labs têm se inserido cada vez mais nos meios educacionais, dinamizando o aprendizado por meio do desenvolvimento de projetos, customização da produção e resolução de problemas que demandam determinadas inovações em produtos. Assim, as propostas dos Fab Labs, em geral, potencializam a possibilidade de atuação empreendedora e/ou inovadora do indivíduo.

## 3 MATERIAIS E METÓDOS

Conforme Gil (2009), esta pesquisa consistiu num estudo de campo, apresentando dados sobre os Fab Labs no Brasil e no mundo. A tipologia configura-se como exploratória e descritiva, baseando-se em referenciais teóricos e buscando mapear informações importantes sobre estes laboratórios.

O estudo foi composto por algumas etapas específicas. A primeira correspondeu à busca de informações bibliográficas a respeito dos Fab Labs. A segunda referiu-se à identificação dos laboratórios brasileiros, detectando características importantes sobre eles. A terceira compôs-se da análise da estrutura e dos equipamentos disponibilizados nos Fab Labs identificados.

Este mapeamento foi feito através da internet. Foram utilizados os sites da *Fab Foundation* (Fundação Fab) (http://www.fabfoundation.org), da Rede Fab Lab Brasil (https://www.fablabs.io/organizations/rede-fab-lab-brasil) e de alguns Fab Labs brasileiros. Além disso, informações também foram coletadas de artigos científicos e de outras bibliografias.

A coleta de dados ocorreu de 11 a 17 de julho de 2018. A tabulação ocorreu por meio do Software Excel.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÕES



O objetivo deste trabalho foi realizar o mapeamento dos Fab Labs no Brasil e no mundo, apresentando sua localização e capacidades laboratoriais.

Atualmente, há um total 1.285 Fab Labs instalados no mundo, distribuídos em 109 países. A Tabela 1, a seguir, apresenta o ranking dos 10 (dez) países que apresentam maiores quantidades de laboratórios.

**Tabela 1 –** Ranking dos dez países que possuem maiores quantidades de Fab Labs

| Ranking | Fab Labs No Mundo | Quantidade |
|---|---|---|
| 1° | Estados Unidos | 179 |
| 2° | França | 162 |
| 3° | Itália | 138 |
| 4° | Espanha | 53 |
| 5° | Brasil | 49 |
| 6° | Alemanha | 49 |
| 7° | Índia | 49 |
| 8° | Reino Unido | 42 |
| 9° | Holanda | 33 |
| 10° | Rússia | 32 |

Fonte: adaptado de Fab Foundation (2018a).

Os Estados Unidos possuem a maior quantidade de Laboratórios, com um total de 179 Fab Labs instalados.

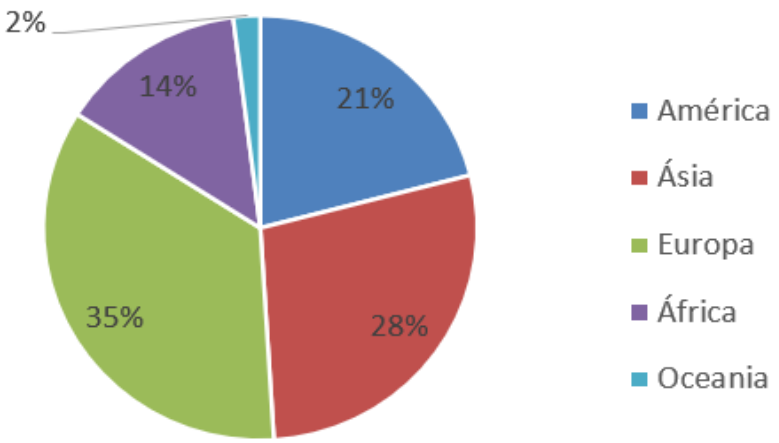
Em seguida, a França dispõe de 162 unidades. Logo depois, em terceiro lugar no ranking, a Itália, com 138.

Como a ideia inicial de implantação desses laboratórios surgiu nos Estados Unidos, no MIT (Eychenne; Neves, 2013), é pertinente que o país lidere o número de Fab Labs.

O Brasil ocupa o 5° lugar no ranking, com 49 laboratórios. Neste aspecto, está à frente de vários países desenvolvidos como Japão, Bélgica e Canadá, por exemplo. Empata em quantitativo com a Alemanha e a Índia.

Ao se analisar a distribuição desses Fab Labs por continente, tem-se a Figura 1 a seguir.

**Figura 1** – Distribuição dos Fab Labs por continentes




Fonte: dados da pesquisa (2018).

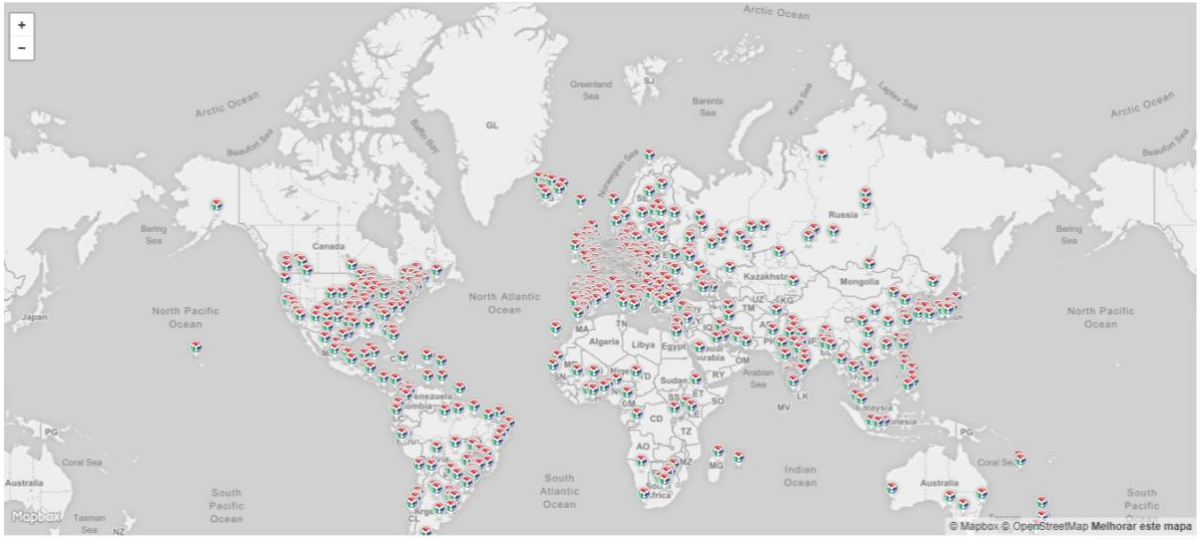


O Continente Europeu lidera o quantitativo, dispondo de 35% do total de laboratórios. Em seguida, a Ásia possui 28% dos Fab Labs atualmente implantados. A América, onde estão localizados os Estados Unidos e o Brasil, possui 21% das Fab Labs do mundo. A África possui o total de 14%. O continente que atualmente possui menor número de Fab Labs instalados é a Oceania, com apenas 2%.

Nos continentes americano, asiático e europeu, estão os países que possuem maiores rendas no mundo, como Estados Unidos, Japão e França (Galvão, 2007). Assim, esses países têm avançado no âmbito da inovação, investindo também na implantação de Fab Labs.

A seguir, a Figura 2 apresenta a distribuição mundial dos Fab Labs.

**Figura 2 –** Distribuição de Fab Labs no mundo




Fonte: Fab Foundation (2018b).

Através do Figura 2, verifica-se a distribuição territorial dos Fab Labs mundiais, constatando-se, novamente, a maior concentração nas Américas, Europa e Ásia.



Outro aspecto importante é a atuação em rede dos laboratórios, fator que reforça a atuação colaborativa (Maravilhas; Martins, 2016) destes espaços. Atualmente existe a Fab Foundation, que facilita a atuação integrada dos *makers* e de seus parceiros.

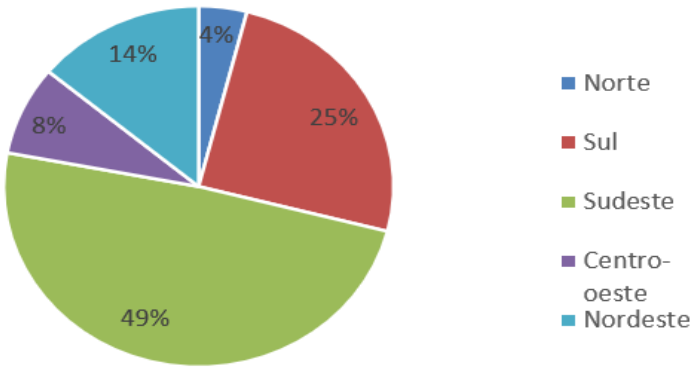
Em seu site, a Fundação relata seu histórico e missão da seguinte forma:

> Formou-se em 2009 para facilitar e apoiar o crescimento da rede internacional de Fab Labs, bem como ajudar no desenvolvimento de organizações regionais de capacitação. A FAB FOUNDATION é uma organização sem fins lucrativos está nos EUA e surgiu a partir do Programa do Fab Lab do Centro de Bits e Átomos do MIT (*MIT's Center for Bits & Atoms Fab Lab Program*). Nossa missão é fornecer acesso às ferramentas, ao conhecimento e aos meios financeiros para educar, inovar e inventar usando tecnologia e fabricação digital para permitir que qualquer pessoa faça (quase) qualquer coisa e, assim, crie oportunidades para melhorar vidas e meios de subsistência em todo o mundo. Organizações comunitárias, instituições educacionais e organizações sem fins lucrativos são nossos principais beneficiários. Os programas da Fundação se concentram em: educação (.edu), capacitação organizacional e serviços (.org) e oportunidade de negócio (.com) (Fab Foundation, 2018c).

A partir da descrição, observa-se que a rede mundial de Fab Labs tem o potencial de colaborar bastante com a construção dos laboratórios e com a disponibilização desses locais de inovação a várias pessoas ao redor do planeta.

Neste contexto, o Brasil também vem se desenvolvendo bastante em relação à instalação de Laboratórios de Fabricação. Mediante os dados coletados da Rede Fab Lab Brasil, há atualmente no país 49 Fab Labs, distribuídos conforme apresentado na Figura 3.

**Figura 3 –** Distribuição dos Fab Labs brasileiras por regiões




Fonte: dados da pesquisa (2018).

O Sudeste dispõe atualmente de quase 50% dos Fab Labs encontrados no Brasil, apesar de ser uma das regiões que abrange menor número de estados do país, perdendo apenas para o Sul. A região Sul contém 25% dos laboratórios, o Nordeste conta com 14%, o Centro-Oeste possui 8% e a região Norte, por sua vez, conta com apenas 4%.



Apesar de possuírem a menor quantidade de laboratórios, Nordeste e Norte são as regiões do país que possuem maior quantitativo de estados. O Nordeste contempla 09 (nove) estados, enquanto o Norte contém 07 (sete) estados. Assim, observa-se desproporcionalidade na distribuição territorial dos laboratórios brasileiros.

Abaixo, através da Figura 4 e da Tabela 2, verifica-se a distribuição territorial dos Fab Labs por estados.

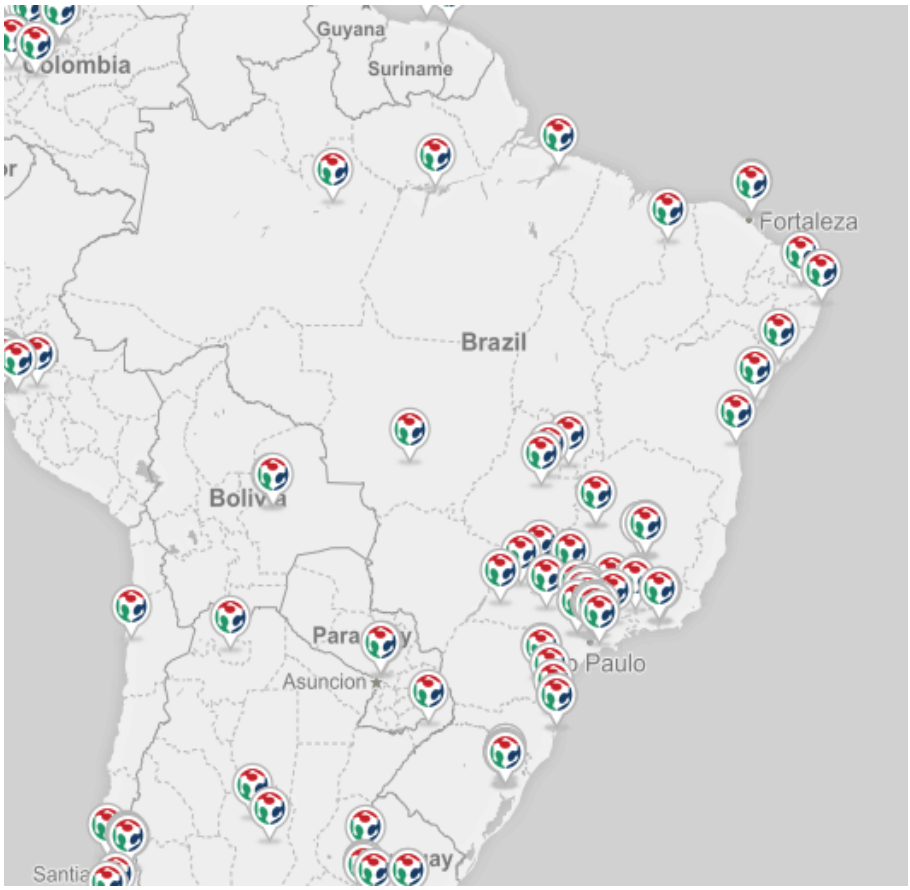
**Tabela 2** – Distribuição do Fab Labs por estados brasileiros

| Estado | Q | Estado | Q | Estado | Q |
|---|---|---|---|---|---|
| São Paulo | 18 | Rio de Janeiro | 2 | Paraná | 1 |
| Rio Grande do Sul | 6 | Goiás | 2 | Sergipe | 1 |
| Santa Catarina | 5 | Bahia | 2 | Piauí | 1 |
| Minas Gerais | 4 | Ceará | 2 | Mato Grosso | 1 |
| Pará | 2 | Pernambuco | 1 | Mato Grosso do Sul | 1 |

Nota: Q - Quantidade de laboratórios.

Fonte: dados da pesquisa (2018).

**Figura 4 -** Distribuição do Fab Labs no território brasileiro




Fonte: (Fab Foundation, 2018b).

Constata-se novamente a supremacia da região sudeste no quantitativo de laboratórios, assim como o pequeno número de Fab Labs nas regiões Norte e Nordeste.

Verifica-se também que São Paulo é líder absoluto em relação à presença de Fab Labs. Esse fato justifica-se, uma vez que o referido estado foi pioneiro na implantação dos Fab Labs no Brasil.

Além disso, São Paulo é o maior polo de concentração industrial do Brasil, comportando a maior economia do país. Em 2014, o Produto Interno Bruto (PIB) foi de aproximadamente R$ 1,86 trilhões, representando 32% do PIB nacional (Antunes, 2018). Assim, justifica-se a grande concentração dos Fab Labs nesse estado brasileiro.

Outro aspecto importante e que merece atenção é que 11 estados brasileiros não possuem nenhuma unidade de Fab Labs. São eles: Acre, Alagoas, Amapá, Amazonas, Espírito Santo, Maranhão, Paraíba, Rio Grande do Norte, Rondônia, Roraima e Tocantins. A maioria destes estados ou pertence à região Norte ou à região Nordeste do Brasil.

Uma vez que a Lei de Inovação (Brasil, 2004), em seu Art. 27°, Inciso I, estipula que haja a "priorização, nas regiões menos desenvolvidas do País e na Amazônia, de ações que visem a dotar a pesquisa e o sistema produtivo regional de maiores recursos humanos e de capacitação tecnológica", faz-se importante que as populações e comunidades científicas destes estados também tenham acesso a estes tipos de laboratórios, dado o alto potencial de inovação por eles apresentado.

O Brasil conta ainda com a Rede Fab Lab Brasil, que integra todos os Fab Labs do país e gera network entre seus *makers*. Através de seu site, a rede descreve-se da seguinte forma:

> A Rede Fab Lab Brasil (Brasil Fab Lab *Network*) é uniforme, um grupo não físico de pessoas que possuem Fab Labs e/ou de pessoas interessadas nos Fab Labs no Brasil. Pretende-se conectar projetos e laboratórios em todo o Brasil, e fazendo isso via site (redefablabbrasil.org) *e-mail*, *Facebook*, *WhatsApp* (Rede Fab Labs Brasil, 2018).

Essa rede tem papel importante tanto para organização dos Fab Labs já presentes no país quando para implantação de novos laboratórios. Além disso, é importante vetor de divulgação dos Fab Labs, bem como de sua interação com a sociedade.



Em relação às capacidades laboratoriais dos Fab Labs brasileiros, verificou-se um padrão em relação aos maquinários e equipamentos disponíveis. Na Tabela 3, abaixo, verifica-se a estrutura básica que a maioria dos laboratórios contemplam é composta pelos seguintes equipamentos:

Tabela 3: Maquinário e equipamento padrão identificado nos Fab Labs brasileiros

| **Máquina/ Equipamento** | **Descrição do recurso** | **Percentual de laboratórios que possuem a máquina** |
|---|---|---|
| Impressão 3D | Ferramenta para feitura (impressão) de objetos em 3D. | 100% |
| Corte laser/ gravação. | Equipamento utilizado para cortar e gravar em chapas de MDF, EVA, entre outros. | 75% |
| Usina de precisão | Utilizada para o processo de fresagem em alumínio, cera, plásticos, madeira, entre outros. | 59% |
| Usinagem CNC | Também utilizado em processos de produção, pode usinar vários materiais, servindo para fabricação de relógios, placas, peças de aeronaves RC, entre outros. | 55% |

Fonte: adaptado de Rede Fab Lab Brasil (2018).

Essa é a estrutura básica presente nos laboratórios no Brasil, assim como sugerido nos trabalhos de Barrett (2015) e Maravilhas e Martins (2016). Destaca-se que em todos os Fab

Labs identificou-se o recurso da impressão 3D, que é a base do processo de fabricação digital customizada.

Adicionalmente, outro fator importante, é que esse tipo de laboratório, de acordo com o tipo de maquinário de que dispõe, tem o potencial de reproduzir outros laboratórios de fabricação, uma vez que eles potencial de produzir novos equipamentos e maquinários a partir da impressão digital em 3D.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os Laboratórios de Fabricação (Fab Labs) são importantes centros de produção, inovação, customização e desenvolvimento tecnológico. Este trabalho objetivou mapear os Fab Labs no Brasil e no mundo, observando aspectos específicos da implantação dos laboratórios.

De modo geral, verificou-se que esses laboratórios vêm se difundindo bastante pelo Brasil e pelo mundo, sendo importantes centros de inovação customizada e atuando de modo colaborativo, em redes.



A ideia surgiu nos Estados Unidos, sendo este o país que atualmente mais possui Fab Labs no mundo. O continente europeu é o que mais possui unidades laboratoriais.

No Brasil, São Paulo foi o estado pioneiro na implantação de Fab Labs, sendo o estado no país que mais possui Fab Labs. Atualmente a região Sudeste também é a que mais dispõe de laboratórios.

Dentre os equipamentos disponibilizados, a impressora 3D está presente em todos eles. Além disso, verificou-se que há organizações como a Rede Fab Lab Brasil e a FAB FUNDATION que integram a atuação desses laboratórios no Brasil e no mundo.

A partir desta pesquisa, sugere-se que novos Fab Labs sejam implantados no Brasil. Para isso, é necessária uma política de fomento à inovação. Além disso, como há estados que não possuem unidades laboratoriais, sugere-se a implantação de unidades nesses estados ainda não atendidos por Fab Labs.

Por falta de dados disponíveis, a pesquisa não conseguiu mapear a evolução temporal da implantação dos Fab Labs. Sugere-se que novos estudos mapeiem o período da implantação.

## APOIO

Apoio da FAPEPI (Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Piauí), que fomentou esta pesquisa através do Programa de Fomento à Popularização da Ciência do Estado do Piauí, por meio do Edital FAPEPI nº 013/2017.

Agradecimentos também ao IFPI, que tem apoiado os estudos sobre Laboratórios de Fabricação e que já fomentou um Projeto de Extensão para implantação de um Fab Lab no Campus Oeiras.

## REFERÊNCIAS

AGUIAR, Fernando Ferreira; CESCA, Renato; MACEDO, Marcelo; TEIXEIRA, Clarissa Stefani. Desenvolvimento e implantação de um Fab Lab: um estudo teórico. **Revista Espacios**, *[S. l.]*, v. 38, n. 31, 2017. Disponível em: https://www.revistaespacios.com/a17v38n31/a17v38n31p01.pdf.

ANTUNES, Rodger. A Economia da Região Metropolitana de São Paulo. *Em*: FIPE (org.). **Informações FIPE (Fundação Instituto de Pesquisas Econômicas)**. 451São Paulo: FIPE, 2018. p. 28–33.

BARRETT, David. **What is a Fab Lab?** 2015. Disponível em: https://www.secnav.navy.mil/innovation/Documents/2015/09/FabLab.pdf.

BRASIL. **Lei nº 10.973**, de 2 de dezembro de 2004. Dispõe sobre incentivos à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo e dá outras providências, 2004. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2004/Lei/L10.973.htm. Acesso em: 2 jan. 2019.

EYCHENNE, Fabien; NEVES, Heloisa. **Fab Lab:** A vanguarda da nova revolução industrial. [s.l.] : Associação Fab Lab Brasil, 2013.

FAB FOUNDATION. **Fab Labs**. 2018a. Disponível em: https://www.fablabs.io/labs/list.

FAB FOUNDATION. **Fab Labs**. 2018b. Disponível em: http://www.fabfoundation.org/index.php/fab-labs/index.html.

FAB FOUNDATION. **Fab Foundation Mission**. 2018c. Disponível em: http://www.fabfoundation.org/index.php/about-fab-foundation/index.html.

GADJANSKI, Ivana. **Fabrication laboratories – Fab Labs:** Tools for sustainable development, 2015. Disponível em: https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/640994-Gadjanski-Fablabs.pdf.

GALVÃO, Olímpio J. de Arroxelas. Globalização e mudanças na configuração espacial: da economia mundial: uma visão panorâmica das últimas décadas. **Revista de Economia Contemporânea**, *[S. l.]*, v. 11, n. 1, p. 61–97, 2007. . Acesso em: 4 mar. 2019.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2009. v. 5p. 16–17

MARAVILHAS, Sérgio; MARTINS, Joberto. FAB LABS: Estímulo à inovação, usando a fabricação digital. **Revista GEINTEC - Gestão, Inovação e Tecnologias**, *[S. l.]*, v. 6, n. 4, p. 3499–3514, 2016.. Acesso em: 4 mar. 2019.

MOTA, Vera Lúcia Pinheiro. **Fab Labs e Inovação:** contributo das boas práticas de casos holandeses. 2012. Dissertação de Mestrado - Universidade do Porto, *[S. l.]*, 2012. Disponível em: https://repositorio-aberto.up.pt/bitstream/10216/75667/2/24961.pdf.

PINTO, Sofia Lorena Urrutia; AZEVEDO, Ingrid Santos Cirio De; SANTOS, Gabriel Sant'ana Palma; HAMAD, Aldrwin Farias; TEIXEIRA, Clarissa Stefani. O movimento maker: enfoque nos FABLABs brasileiros. *Em*: 26ª CONFERÊNCIA ANPROTEC 2016, Fortaleza-CE. **Anais** [...]. . *Em*: 26ª CONFERÊNCIA ANPROTEC. Fortaleza-CE Disponível em: http://www.anprotec.org.br/moc/anais/ID_147.pdf.

REDE FAB LAB BRASIL. **Máquinas**. 2018. Disponível em: https://www.fablabs.io/labs.

REDE FAB LABS BRASIL. **Rede Fab Lab Brasil**. 2018. Disponível em: https://www.fablabs.io/organizations/rede-fab-lab-brasil.

USINA FAB LAB. **O que é um Fab Lab?** 2018. Disponível em: https://www.usinafablab.com.br/fablab. Acesso em: 4 mar. 2019.