REVISTA DESIGN & TECNOLOGIA
ISSN: 2178-1974
2020, Vol. 10, No. 21
DOI 10.23972/det2020iss21pp22-32

PGDESIGN
www.pgdesign.ufrgs.br

Estratégias de ação implementadas pelos Fab Labs de Porto Alegre

André Luis Marques da Silveira[1 e 2]; Carlo Franzato[2]; Gabriela Bilhalva[3]; Nathália dos Santos Kuck[3]

1 *Escola de Comunicação, Artes e Design - Famecos, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, RS - Brasil*

2 *Programa de Pós-Graduação em Design, Universidade do Vale dos Sinos, UNISINOS, Porto Alegre, Brasil*

3 *Graduação em Design, Universidade do Vale dos Sinos, UNISINOS, Porto Alegre, Brasil*

RESUMO

O artigo relata a pesquisa realizada junto aos Makerspaces brasileiros cadastrados na Fab Foundation. O estudo se propõe a identificar as estratégias adotadas por estes laboratórios para cumprir as premissas para ação apregoadas pela fundação. A investigação se caracteriza como aplicada, pautada pela pesquisa documental, bibliográfica e de campo. Primeiramente, apresenta a metodologia da pesquisa, define termos e abreviaturas especializados, identifica as premissas - segundo a Fab Foundation - para que um Makerspace possa ser considerado um Fab Lab. As premissas são contextualizadas perante autores como AGUIAR, et al (2017); ALDRICH (2014); BARRET, et al (2015); dentre outros. Na sequência, efetua um levantamento dos Fab Labs localizados no Brasil e elege-se, por conveniência, seis laboratórios existentes no município de Porto Alegre, estado do Rio Grande do Sul. Os Fab Labs investigados são: 1) FabLab POALAB, 2) FabLab Unisinos POA, 3) TECNOPUC FabLab – Free Zone, 4) LIFE – Lab de Inovação e Fabricação Digital da Escola de Engenharia, 5) Usina Fab Lab, 6) Fabrique Lab. A partir de entrevistas com os gestores dos laboratórios, da observação direta do uso do espaço pelo público em geral, de informações e documentos oficiais disponibilizados nas respectivas páginas Web e Rede social dos Fab Labs, procede-se uma breve descrição destes espaços, suas principais características, atividades e missão. Na sequência, os dados coletados na investigação são tratados, classificados e analisados segundo as premissas identificadas. Ressalta-se a grande relevância dos serviços prestados por estes laboratórios para a comunidade em geral.

PALAVRAS-CHAVE

Fab Labs;
Espaços Maker;
Laboratórios;
Fabricação digital;
Estratégia de ação.

Action strategies implemented by Fab Labs of Porto Alegre/RS

ABSTRACT

The article reports a survey conducted with Brazilian Makerspaces registered in Fab Foundation. The study intends to identify the strategies adopted by these laboratories to fulfill the premises for action established by the foundation. The research is characterized as applied, guided by documentary, bibliographical and field research. First, it presents the research methodology, defines specialized terms and abbreviations, identifies the premises - according to Fab Foundation - for a Makerspace to be considered a Fab Lab. The premises are contextualized from the authors AGUIAR, et al (2017); Aldrich (2014); BARRET, et al (2015); among others. Following, a survey of Fab Labs located in Brazil is performed and, for convenience, six laboratories located in the city of Porto Alegre, state of Rio Grande do Sul are chosen. The Fab Labs investigated are: 1) FabLab POALAB, 2) FabLab Unisinos POA, 3) TECNOPUC FabLab – Free Zone, 4) LIFE – Lab de Inovação e Fabricação Digital da Escola de Engenharia, 5) Usina Fab Lab, 6) Fabrique Lab. Based on interviews with laboratory managers, direct observation of the use of space by the general public, information and official documents made available on the respective Fab Labs web pages and social network, a brief description of these spaces, their main characteristics, activities and mission was made. Subsequently, the data collected in the investigation are treated, classified and analyzed according to the identified premises. We highlight the great relevance of the services provided by these laboratories to the community in general.

KEYWORDS

Fab Labs;
Makerspaces;
Laboratory;
Digital Fabrication;
Action Strategies.

CONTATO: André Luis Marques da Silveira – *andre.silveira@pucrs.br*

© 2020 – Revista Design & Tecnologia

1. INTRODUÇÃO

Este estudo aborda a temática do Movimento Maker, especificamente, os laboratórios que são equipados com máquinas que permitem a fabricação dos modelos iniciais de projetos de forma rápida e barata, com vistas a inovação colaborativa. Esses espaços são propícios para a criação, inovação e desenvolvimento de ideias, principalmente, pela possibilidade da colaboração para a realização dos projetos, pelo compartilhamento do conhecimento e informações, pela materialização dos protótipos.

Existem várias designações adotadas para nomeá-los, tais como: Makerspaces, Hackerspaces e Fab Labs. Como Makerspaces, identifica-se genericamente todos os espaços laboratoriais para a criação, prototipação e a fabricação de artefatos. Como Fab Labs, identifica-se precisamente os espaços laboratoriais para a criação, prototipação e a fabricação de artefatos, que disponibilizam tecnologias de fabricação digital. Como Hackerspaces, identifica-se os espaços laboratoriais para a prototipação de artefatos com componentes eletrônicas. Muitas das tecnologias e processos utilizados assemelham-se, tendo a possibilidade de hibridações. A designação de tais espaços, então, não é rígida. Apenas no caso dos Fab Labs, há uma condição determinante: os Fab Labs são filiados à rede de laboratório da Fab Foundation e, para tanto, devem satisfazer as premissas estabelecidas por esta fundação.

Nesse sentido, os Fab Labs são espaços mais codificados, cujo estudo encontra apoio nas premissas recém listadas. Neste artigo, iremos relatar uma investigação acerca das estratégias de ação adotadas pelos Fab Labs sediados na cidade de Porto Alegre. Investigaremos especificamente as estratégias adotadas para atender as premissas para ação apregoadas pela Fab Foundation. De fato, essas premissas comportam investimentos notáveis para as organizações que desenvolvem tais laboratórios e para as pessoas que atuam neles.

Por meio da investigação elaborada, reconhece-se que a atuação destes laboratórios dentro da rede colaborativa mundial ainda é bastante restrita. Apesar disto, a compreensão de suas práticas no contexto de aprendizagem e produção local, permite vislumbrar a sua relevância para a sociedade. Segundo Troxler e Harmen (2013), os laboratórios integrantes da rede de Fab Labs são fortemente encorajados a adaptar-se à “Fab Charter”. No entanto, segundo os autores, existem poucos estudos que detalham as atividades cotidianas nos Fab Labs, que possam revelar como esses princípios e diretrizes se realizam na prática. Ressalta-se, que uma das contribuições desta investigação, é a discussão acerca dos aspectos desafiadores enfrentados por estes laboratórios para atender as premissas para ação da Fab Foundation.

2. METODOLOGIA

A investigação se caracteriza como aplicada, pautada pela pesquisa bibliográfica, documental e de campo. Na etapa de pesquisa bibliográfica, identificou-se as premissas para que um Makerspace possa ser considerado um Fab Lab perante a Fab Foundation. Na etapa de pesquisa documental, efetuou-se um levantamento dos Fab Labs localizados no Brasil e elegeu-se o município de Porto Alegre para a realização da investigação. Os Fab Labs investigados foram: 1) FabLab POALAB, 2) FabLab Unisinos POA, 3) TECNOPUC FabLab – Free Zone, 4) LIFE – Lab de Inovação e Fabricação Digital da Escola de Engenharia, 5) Usina Fab Lab e 6) Fabrique Lab. Após, por meio da observação direta, do registro fotográfico e da realização de entrevistas in loco com os gestores destes laboratórios, efetuou-se a pesquisa de campo. Elaborou-se um questionário semiestruturado que pautou as entrevistas. Também foi criado um termo de consentimento livre e esclarecido que foi devidamente submetido e assinado pelos entrevistados. Na sequência, os dados coletados foram tratados, classificados e analisados segundo as premissas identificadas na revisão bibliográfica. Por tratar-se de uma investigação qualitativa, fundamentada num modo de pensar individual ou coletivo, assume-se que as conclusões resultantes da investigação são múltiplas, parciais e que não esgotam o assunto. Elas são apresentadas na última sessão do texto.

3. MAKERSPACES, FAB FOUNDATION E FAB LABS

Os Makerspaces são espaços físicos de fabricação digital equipados com recursos tecnológicos e ferramentas que permitem a construção dos modelos. Além disto, eles buscam promover a inovação através da colaboração, uma vez que fomentam o compartilhamento do conhecimento e a criação de sinergias, com foco na criatividade e inovação. Todavia, nem todos possuem os mesmos recursos ou compartilham na prática dos mesmos ideais. Em geral, esses espaços oferecem oficinas, cursos, locação de espaços e equipamentos a um certo custo. Costumam ser frequentados por empreendedores, designers, artistas e estudantes que buscam adquirir, testar ou aprimorar seus conhecimentos.

Constituída em 2009, a Fab Foundation é uma organização sem fins lucrativos com o objetivo de apoiar o crescimento da Rede Internacional de Makerspaces. A fundação surgiu do Projeto Fab Lab para Bits & Átomos do Mit. Sua missão é fornecer acesso, a qualquer pessoa, a ferramentas e conhecimento para educar, inovar e inventar através do uso das tecnologias de fabricação digital por parte de qualquer pessoa, criando oportunidades para melhoria da vida e dos meios de subsistência em todo o mundo. Para tanto, estabeleceu parcerias com organizações comunitárias e instituições de ensino. As organizações comunitárias, instituições educacionais e organizações sem fins lucrativos são seus principais beneficiários. Os programas da Fundação se concentram em educação, capacitação organizacional e serviços e oportunidade de negócio.

A fundação chama de Fab Labs os Makerspaces registrados nela. O termo se origina da abreviatura de Fabrication Laboratory. Um Fab Lab é visto como o componente operacional que viabiliza sua missão, uma plataforma de prototipagem técnica e aprendizado voltada para inovação e invenção, cujo objetivo é estimular o empreendedorismo local. Ser um Fab Lab significa conectar-se a uma comunidade global de alunos, educadores, tecnólogos, pesquisadores, fabricantes e inovadores, ou seja, a uma rede de compartilhamento de conhecimento que abrange mais de 30 países.

Segundo a presidente e diretora executiva da Fundação, Sra. Sherry Lassiter, existem quatro princípios obrigatórios para que um Makerspace possa ser considerado um Fab Lab e registrado na fundação: 1) Democratização do acesso; 2) Padronização de recursos tecnológicos e processos; 3) Compartilhamento do conhecimento na Rede de laboratórios; 4) Atendimento ao estatuto da Fab Foundation. Neste artigo, assume-se estes pontos como as premissas para a ação dos Fab Labs.

4. PREMISSAS PARA A AÇÃO DOS FAB LABS

Para avaliação das estratégias de ação adotadas pelos Fab Labs brasileiros, identificou-se na revisão de literatura, as premissas para que um Makerspace possa ser considerado um Fab Lab. Elas foram contextualizadas a partir dos autores AGUIAR, et al (2017); ALDRICH (2014); BARRET, et al (2015); BLIKSTEIN (2013), BÜCHING, et al (2013); DOORLEY e WITTHOFT (2012); EYCHENNE e NEVES (2013); FAB FOUNDATION (2018); FABLABS IO (2018); HATCH, et al (2014); MAIETTA e ALIVERTI

(2015); TROXLER, et al (2010) (2013); entre outros. Entende-se que estes laboratórios possibilitam o empoderamento dos sujeitos; propiciam o acesso a recursos e conhecimentos; apoiam práticas colaborativas e transdisciplinares em rede; ofertam aprendizagem da prática da tecnologia (o fazer) para a criação de protótipos, com vistas a responder aos problemas e questões locais; fomentam aprendizagem, invenção e inovação. A seguir, descreve-se estas premissas.

4.1 Democratização do acesso

Esta premissa apregoa que o Fab Lab deve ser aberto ao público, as pessoas devem ter acesso a ferramentas e máquinas, garantindo a expressão pessoal de cada um. O Fab Lab deve estar aberto, gratuitamente, ao público pelo menos uma vez na semana, sendo facultado a cobrança de valores quanto aos insumos utilizados. Esta premissa pode ser analisada a partir de três perspectivas: o acesso físico à infraestrutura; o acesso aos especialistas; o acesso ao conhecimento gerado pelo Fab Lab e sua rede.

Quanto ao acesso físico à infraestrutura, um Fab Lab deve ser ao mesmo tempo um ambiente acessível financeiramente aos usuários e sustentável economicamente aos seus gestores. Para tanto, deve poder cobrar taxas pelo uso dos recursos (ALDRICH, 2014; BARRET et al., 2015). Também deve poder buscar fontes de receita provenientes de cursos, workshops, eventos, patrocínio, parcerias, convênios, subsídio etc. A adoção desta última estratégia permite a implantação de taxas mais acessíveis, ampliando assim a comunidade atendida (BARRET et al., 2015).

Quanto ao acesso aos técnicos e especialistas, o Fab Labs deve possibilitar o aprendizado e compreensão dos recursos e materiais por parte dos usuários. Isto pode ocorrer a partir da promoção de ações de transferência de conhecimento durante o processo de desenvolvimento de artefatos, com a finalidade de auxiliar na materialização das ideias dos usuários (HATCH, 2014). Pode também ocorrer a partir do treinamento no uso de determinado recurso ou tecnologia, oferecido de maneira formal ou informal, pela equipe técnica ou outro usuário, especialista no assunto (MAIETTA e ALIVERTI, 2015).

Quanto ao acesso ao conhecimento gerado pelo Fab Lab e sua rede, um Fab Lab deve ser um ambiente que fomenta o debate, discussão e diálogo acerca de ideias de projetos (DOORLEY e WITTHOFT, 2012). Neste sentido, é fundamental que os gestores desses espaços favoreçam as relações interpessoais entre seus usuários, entre eles e a rede de Fab Labs. Os gestores podem promover ações para divulgação ou comunicação dos resultados de projetos e, consequentemente, gerar oportunidades para colaboração entre os usuários e entre os projetos.

4.2 Padronização dos recursos tecnológicos e processos

Todos os laboratórios devem ter uma base mínima de ferramentas e processos semelhantes, para que os projetos possam ser compartilhados e realizados em qualquer laboratório da rede. A padronização pressupõe a identificação de um determinado modelo ou método de referência, visando normatizar e organizar os processos de trabalho, a fim de aumentar a produtividade e minimizar os custos de produção. Isso possibilita que os artefatos gerados atendam as expectativas dos usuários de maneira mais simples e prática, com menor custo e variação possível quanto a sua repetibilidade. Neste sentido, a padronização de processos se refere a formalização de requisitos mínimos para o equipamento dos laboratórios e, logo, para a produção de artefatos, não à submissão dos usuários a normas e rotinas rígidas para sua criação.

A opção pelo compartilhamento das soluções projetuais exige que os processos produtivos sejam padronizados, na medida em que uma solução concebida em um Fab Lab deve poder ser reproduzida por qualquer outro pertencente a rede. Para tanto, é exigido o compartilhamento das soluções e conhecimentos do projeto, tais como arquivos e documentação; a padronização dos recursos tecnológicos para produção como máquinas e processos; a capacitação técnica dos utilizadores (técnicos, bolsistas e demais usuários) para a manipulação adequada dos recursos tecnológicos para produção, como máquinas e processos.

Segundo a Fab Foundation (2008), um Fab Lab deve possuir um espaço físico e uma configuração adequada em função da quantidade de membros que um laboratório se propõe abrigar. Observa-se que que os Fab Labs cadastrados na Fundação podem possuir layouts de laboratórios diversificados. Apesar disto, a Fab Foundation disponibiliza algumas sugestões de layouts e modelos.

Os modelos de Fab Labs disponibilizados pela Fab Foundation possuem como padrão a seguinte configuração: 1) Espaço físico entre 100 e 380 m²; 2) Uma sala separada e fechada para o uso da fresadora CNC; 3) Uma grande sala, onde devem estar dispostas de um lado as máquinas que fazem menos barulho e, do outro, aquelas que são perigosas e/ou que geram poeira; 4) Postos de trabalho informatizados; 5) Salas ou gabinetes com mesas de reunião para uso de computadores portáteis; 6) Espaço equipado com máquina de café, geladeira e sofás; 7) Espaço de exposição de projetos finalizados; 8) Espaço para executar de treinamentos e conferências online; 9) Espaço para estocagem de materiais e pequenas ferramentas.

A Fab Foundation (2018) também apregoa o uso de mesas com superfície metálica para facilitar a limpeza, portas com mais de dois metros de largura para o carregamento de materiais pesados, entre outros. A configuração do laboratório é de extrema importância, uma vez que ele deve ser um ambiente propício à inovação, um espaço para compartilhamento de conhecimento e promoção do trabalho colaborativo.

4.3 Compartilhamento do conhecimento na rede

Esta premissa apregoa o emprego da expertise para transformar ideias em realidade. Os Fab Labs devem formar uma comunidade de compartilhamento de conhecimento. Devem colaborar e gerar parcerias entre si, devem participar ativamente da rede de Fab Labs, compartilhando e desenvolvendo conhecimento, por meio de página web, vídeo conferência, encontros e workshops (EYCHENNE e NEVES, 2013). A premissa parte da noção de que as comunicações propiciam a troca, absorção e o registro do conhecimento na mente dos sujeitos, como um somatório de ideias guardadas na memória. Um tipo de memória coletiva e colaborativa que é formada pelo arcabouço de referências compartilhadas entre eles. Desta forma, as referências podem ser consultadas e reproduzidas por qualquer Fab Lab.

Entretanto, entende-se que o conhecimento produzido nos Fab Labs é frequentemente tácito, difícil de ser comunicado ou imitado. Ele só pode ser adquirido como resultado do envolvimento e compromisso pessoal, estando relacionado a interação entre sujeitos. Infere-se que esta noção está diretamente relacionada: 1) ao crescimento pessoal dos sujeitos envolvidos, numa perspectiva de contribuir para o aprendizado do outro; 2) como uma alternativa para exposição de outras perspectivas; 3) como um ambiente de aprendizagem mão-na-massa, onde é exercitado a prática da tecnologia (o fazer) na criação de protótipos; 4) como estímulo ao emprego de soluções já existentes ou novas na resolução de problemas reais; 5) como um repositório de soluções de projeto. A visão

pressupõe o emprego da tecnologia para resolução de problemas que assolam a sociedade. Para tanto, apoia-se em soluções que são compartilhadas na rede e não necessariamente no processo criativo. Por exemplo, no fomento do uso de ferramentas que propiciem uma cultura de cocriação onde o indivíduo compartilha experiências, deixando de ser apenas um mero receptor para tornar-se um propagador do conhecimento.

Segundo Lawson (2011), no campo do design existem escolas que defendem justamente o contrário, que os alunos devem ser encorajados a livre expressão. Já outras, argumentam que para resolução de problemas do mundo real, deve-se dar atenção à aquisição de conhecimento e experiência. Sabe-se que é demandada do sujeito uma variedade de habilidades e competências para o desempenho do ato projetual, englobando, por exemplo, a capacidade de compreender, relacionar, ordenar, configurar e significar. Além disto, a personalidade destes também é um fator de extrema importância. Portanto, o compartilhamento do conhecimento e experiência em si, muitas vezes na forma de um passo-a-passo que possibilita a reprodução de uma determinada solução, com arquivos e documentação, não é sinônimo de criatividade e inovação.

De qualquer modo, acredita-se que a premissa apregoa uma efetiva gestão do conhecimento, uma vez que fomenta a difusão e o repasse de soluções projetuais, garantindo que todos os colaboradores possam oferecer respostas satisfatórias e ágeis para determinados problemas, que podem ser reproduzidos por qualquer um, em qualquer laboratório vinculado à rede de Fab Labs.

4.4 Atendimento ao estatuto da Fab Foundation

O Fab Charter é uma carta desenvolvida pela Fab Foundation em conjunto com o MIT. A carta apresenta o estatuto da Fab Foundation, contemplando os principais objetivos de um Fab Lab. Além disto, fornece orientações a todos usuários e funcionários quanto as normas de uso do espaço. Deve ser publicada na página web do Fab Lab e afixada no espaço físico do laboratório. Abaixo, apresenta-se a carta na integra.

FAB CHARTER – FAB FOUNDATION (2018)

1. O que é um Fab Lab?
Fab Labs são uma rede global de laboratórios locais que fomentam o espírito de inovação e criatividade oferecendo acesso a ferramentas de fabricação digital.

2. O que está num Fab Lab?
Fab Labs possuem um inventário comum com as capacidades essenciais para criar (quase) tudo, permitindo o compartilhamento de projetos entre pessoas.

3. O que fornece a rede Fab Lab?
Assistência operacional, educacional, técnica, financeira e logística para além do que está disponível localmente dentro de um laboratório.

4. Quem pode usar um Fab Lab?
Fab Labs estão disponíveis como um recurso para a comunidade, oferecendo acesso livre a indivíduos, assim como acesso à programação agendada.

5. Quais são as responsabilidades dos usuários?
- **Segurança:** Não ferir pessoas ou equipamento.
- **Operações:** Ajudar com a limpeza, manutenção e melhoria do laboratório.
- **Conhecimento:** Contribuir com documentação e instruções.

6. Quem possui as criações num Fab Lab?
Projetos e processos desenvolvidos em Fab Labs podem ser protegidos e vendidos sempre que desejado, mas devem permanecer disponíveis à comunidade para uso e aprendizagem.

7. Como podem as empresas utilizar um Fab Lab?
As atividades comerciais podem ser prototipadas e incubadas num Fab Lab, mas não devem conflitar com outros usos. Tais atividades devem crescer para além do laboratório, sendo esperado que beneficiem os inventores e os Fab Labs que contribuíram para tanto.

5. OS FAB LABS INVESTIGADOS

De acordo com FabLabs IO (2018), existem 67 Fab Labs Brasileiros registrados na Fab Foundation e que estão localizados em 44 municípios. Os estados da Federação com maior número de Fab Labs são, respectivamente: São Paulo (31,3%), Rio Grande do Sul (13,4%), Minas Gerais (10,4%), Rio de Janeiro (7,5%) e Santa Catarina (7,5%). Estes estados concentram 70% de todos os Fab Labs do país. As regiões Sul e Sudeste concentram 73% de todos os Fab Labs do país.

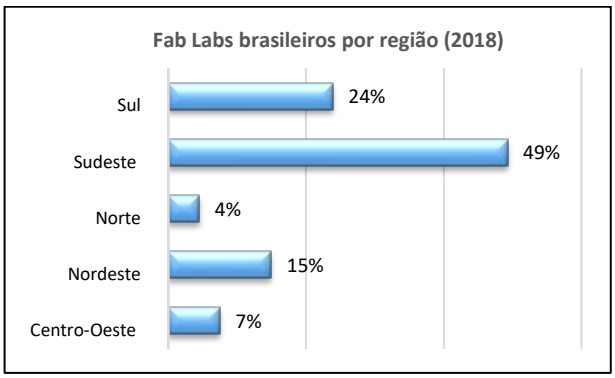


Gráfico 1 Fab Labs brasileiros por região (fonte: FabLabs IO, 2018)

Os municípios com maior número de Fab Labs são, respectivamente: São Paulo, Porto Alegre, Rio de Janeiro, Belo Horizonte e Florianópolis. Juntos somam 36% de todos os Fab Labs do país.

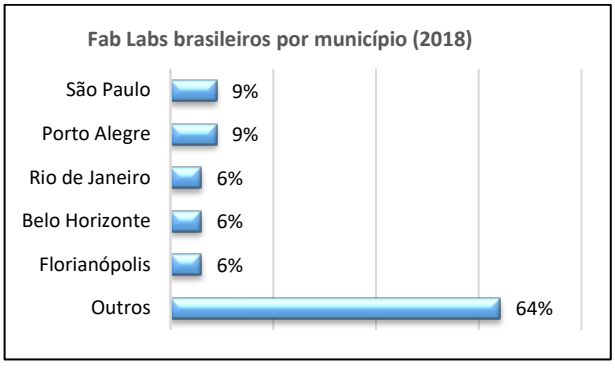


Gráfico 2 Fab Labs brasileiros por município (fonte: FabLabs IO, 2018).

O município de Porto Alegre possui seis (6) Fab Labs, a saber: FabLab POALAB (IFRS), TECNOPUC FabLab – Free Zone (PUCRS), LIFEELAB - Lab de Inovação e Fabricação Digital da Escola de Engenharia (UFRGS), FabLab Unisinos POA, Usina Fab Lab e Fabrique Lab.

Segundo Eychenne e Neves (2013), estes laboratórios podem ser classificados como profissionais ou acadêmico, privados ou públicos. Alguns são voltados quase que exclusivamente para as demandas do meio educacional, atendendo o ensino, pesquisa e extensão das instituições onde estão hospedados. Outros atendem tanto o meio universitário quanto o mercado, principalmente aqueles demandantes que pertencem as empresas incubadas e pré-incubadas nas suas respectivas instituições. A orientação de cada laboratório se baseia nas motivações de seus dirigentes, nos objetivos a serem

alcançados e no perfil do usuário que se propõe atender. Entende-se que alguns laboratórios não estão plenamente alinhados as premissas para ação dos Fab Labs, desviando-se em alguns pontos da proposta original da Fab Foundation. Infere-se que o fato pode ser justificado devido à falta de recursos financeiros para seu funcionamento. Observa-se que em todos os Fab Labs investigados não foram identificados investimentos, patrocínios ou outras formas de apoio significativo por parte da iniciativa privada. O financiamento destes espaços compete quase que exclusivamente às instituições de ensino públicas ou privadas, frequentemente auxiliadas pelas agências de fomento à pesquisa, ao desenvolvimento tecnológico e à inovação (como o CNPq, a CAPES ou o BNDES no Brasil, a FAPERGS, ou o Badesul no Rio Grande do Sul). Apesar disto, ressalta-se a grande relevância dos serviços prestados e os esforços despendidos pelos seus gestores para atender a comunidade em geral. A seguir, apresenta-se um descritivo dos laboratórios investigados.

5.1 FabLab POALAB

O laboratório foi oficialmente criado em 2015 e o registro na Fab Lab Foundation ocorreu no mesmo ano. Está hospedado no Instituto Federal de Educação, ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS) - campus Porto Alegre, instituição federal de ensino público e gratuito. É classificado como Fab Lab acadêmico e público. Seus primeiros equipamentos se originaram da pesquisa científica e foram sendo coletados ao longo dos anos. Entre os anos de 2012 e 2015, a ideia do laboratório foi sendo gestada. No período criou-se uma cultura de doação de recursos tecnológicos para sua constituição. Quando os professores finalizavam seus projetos de pesquisa, os recursos tecnológicos que tinham sido adquiridos, após prestação de contas ao órgão financiador (FAPERGS, CAPES ou CNPq), eram doados ao laboratório. Este fato fomentou a cooperação e colaboração entre os professores.

A partir de 2016 o laboratório passou a operar como um programa de extensão cuja missão é popularizar o acesso e letramento dos indivíduos na fabricação digital, funcionando como um ambiente para o desenvolvimento da criatividade, aprendizagem e invenção. Sua primeira proposta visava a criação do espaço. Nela o público alvo é identificado como alunos, docentes e técnicos do IFRS; escolas municipais e estaduais; alunos de instituições de ensino superior da região; empreendedores e startups. Na segunda, devido aumento do fluxo de usuários, foi verificada a necessidade da criação de mecanismos para a gestão do laboratório. Sua gestão é vista como complexa, envolvendo uma série de processos que influenciam diretamente o desempenho e a capacidade de atendimento dos usuários. Este aspecto é identificado como muito importante, uma vez que é desejado que os usuários adquiram o conhecimento quanto ao modo de seu funcionamento, operação dos equipamentos e sua agenda de eventos e cursos. A autonomia dos usuários é almejada, segundo o gestor do Fab Lab. Além disto, internamente é identificado a necessário de inventariar os recursos existentes e as ações de manutenção periódicas. De segunda a sexta-feira, das 14h às 18h, ele está aberto oficialmente a comunidade. O Open Day ocorre nas Sextas-Feiras das 8h00 até 22h00. Na prática, não existe um sistema para controle dos seus utilizadores. Qualquer pessoa, pode utilizar os recursos em qualquer dia da semana, desde que o laboratório não esteja locado para Graduação, Pós-Graduação ou outra atividade agendada.

Apesar do espaço físico ser reduzido, o laboratório disponibiliza equipamentos de prototipagem rápida tais como: impressoras 3D, fresadora de precisão, cortadora à laser, equipamentos eletrônicos como controladores, sensores e atuadores, equipamentos de marcenaria, entre outros. Os usuários criam os objetos virtualmente no computador (programas de CAD, vetoriais e/ou de modelagem 3D) e utilizam os recursos de prototipação para criação física destes. Para tanto, eles são capacitados através de cursos, oficinas e workshops. Como consequência, o registro e publicidade dos projetos desenvolvidos é entendido como uma ação de extrema importância. A divulgação do laboratório e seus projetos ocorre através da internet, essencialmente através das redes sociais e de sua página web. Também são confeccionados cartazes e materiais impressos que são distribuídos em escolas e outras instituições com o intuito de atrair usuários em potencial.



Figura 1 Espaço de trabalho do FabLab POALAB (IFRS)

O laboratório também possui uma unidade móvel, designada de Pop-Up POALab, que leva a cultura Maker as escolas da rede pública de Porto Alegre. A iniciativa objetiva inspirar estas instituições a criarem seus próprios laboratórios. Ela busca desenvolver junto com os professores da rede pública de educação, experiências de aprendizagem que possam ser realizadas utilizando o laboratório, e que estejam alinhadas com os conteúdos definidos na Base Nacional Comum Curricular. Considerando-se o uso da tecnologia vestível e das coisas (Internet da Coisas e computação vestível), os usuários são incentivados e capacitados para que incluam, em seus projetos, algum tipo de componente eletrônico, como microcontroladores dotados de sensores e atuadores. O ensino da programação e criação de objetos conectados em rede é fortemente estimulada. Nota-se que o laboratório possui uma alta capacidade para estimular a aprendizagem e o empreendedorismo, fornecendo recursos técnicos e humanos para que as pessoas imaginem, projetem e fabriquem artefatos. Originalmente, projetado para atender as comunidades como plataformas de prototipagem, destaca-se como uma plataforma de aprendizagem baseada em projetos, principalmente, com foco em ciências, tecnologia, engenharia e matemática, apoiando fortemente o compartilhamento do conhecimento e o empoderamento de seus usuários.

Oficialmente o laboratório possui um coordenador e dois bolsistas de extensão. Ele possui um vínculo muito forte com o mestrado profissional em Informática na Educação do IFRS, contando com o apoio e participação de parte de seu corpo docente nas atividades desenvolvidas. O custo mensal para seu funcionamento (materiais e pessoal), são pagos pela instituição. Quanto as redes de relações formais e informais, o laboratório busca envolver membros da academia, comunidade local, a rede de Fab Lab, dentre outras. O laboratório também faz parte da Rede Brasileira de Aprendizagem Criativa que congrega educadores, artistas, pesquisadores, empreendedores, alunos e outros interessados

na implementação de ambientes educacionais designados de "mão-na-massa, criativos e interessantes" nas escolas, universidades, espaços não-formais de aprendizagem e residências de todo o Brasil. A rede surgiu no Brasil em 2015, da parceria entre o Programaê, iniciativa que busca facilitar a introdução da linguagem de programação e o pensamento computacional nas práticas pedagógicas, e o Lifelong Kindergarten Group do MIT Media Lab. Dentre os projetos desenvolvidos pelo laboratório em consonância com a rede, cita-se: oficina de introdução à aprendizagem criativa; oficina de scratch e construção de bonecos; scratch para educadores; fabricação digital e aprendizagem criativa na prática; hora do código; hackatona desafio criativo; construindo carimbos; circuitos eletrônicos com massinha; cultura maker: programação, prototipagem e criatividade.

5.2 TECNOPUC FabLab - Free Zone

O laboratório foi criado em 2016 e seu credenciado no Fab Lab Foundation ocorreu em 2017. Está hospedado na Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Instituição Católica de ensino superior privado. O laboratório está vinculado ao IDEIA, centro de apoio ao desenvolvimento Científico e Tecnológico da PUCRS. O IDEIA disponibiliza suporte científico e tecnológico às diferentes áreas do conhecimento da universidade, empresas sediadas no Tecnopuc e a sociedade em geral. Presta os seguintes serviços: processamento de alto desempenho, serviços de microscopia eletrônica, serviços ressonância magnética nuclear, desenvolvimento de protótipos, confecção de dispositivos, desenho técnico, dentre outros.

O Free Zone é um laboratório de criatividade e prototipagem que se classifica como um Fab Lab hospedado, acadêmico e privado. Neste espaço, alunos, professores, pesquisadores da PUCRS, empresas do Tecnopuc e da Incubadora RAIAR (Start Ups) testam ideias e provam conceitos. Uma parte dos recursos financeiros empregados para sua criação se originaram do Edital RS Tecnópole, que destinou R$ 12 milhões aos parques tecnológicos do Estado do Rio Grande do Sul, por meio da Secretaria da Ciência, Inovação e Desenvolvimento Tecnológico. O Laboratório está equipado com máquinas de Impressão 3D, Corte e gravação à Laser, usinagem Router CNC, Usinagem de precisão e produção de circuitos, Serra fita, Serra tico-tico, Furadeira manual, computadores, dentre outros recursos. A tecnologia de impressão 3D utilizada é FDM (fusão por depósito de material) que utiliza termoplásticos como matéria prima. O processo envolve a adição de material sobre uma superfície, em sucessivas camadas, até que se consiga a forma final pretendida.

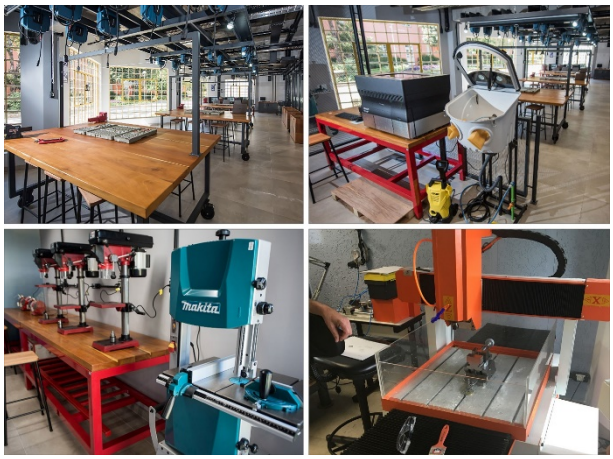


Figura 2 Espaço de trabalho do TECNOPUC FabLab – Free Zone

Para uso do espaço é necessário fazer um agendamento com antecedência. Os professores, estudantes da instituição, pesquisadores e empresas sediadas no Tecnopuc possuem acesso franqueado de segunda a sexta das 8h00 até 22h00, sem fechar ao meio dia. Os professores da instituição são responsáveis por informar o nível de risco (Médio, baixo e alto) que seus estudantes podem ser expostos. Podendo, em alguns casos ser vedado o uso de equipamentos mais perigosos como serra fita. Os equipamentos de Proteção Individual (EPIs) são padronizados conforme os níveis de acesso estabelecidos. Todo usuário precisa estar cadastrado no sistema de controle eletrônico do IDEIA e se identificar ao acessar o espaço. Durante o processo é apresentada uma declaração que especifica o escopo de direitos e obrigações para seu uso, bem como os riscos envolvidos. Este fato permite um controle bastante preciso quanto ao número de usuários do laboratório.

Os custos das atividades realizadas para o ensino e pesquisa são transferidos ao centro de custo das escolas envolvidas. Nas demais situações, as atividades são remuneradas conforme tabela de custos disponível no site do IDEIA. O Open Day ocorre nas Sextas-Feiras das 8h00 até 22h00. Neste dia o espaço está aberto oficialmente a comunidade. No Open Day, a tecnologia de impressão FDM, que produz modelos de qualidade superior e de custo mais elevado, não é liberada. Este recurso normalmente é empregado no laboratório para prototipagem de modelos anatômicos de ossos ou dentes, além de dispositivos médicos por parte de pesquisadores vinculados aos cursos de medicina e odontologia. No caso das demais impressora 3D é cobrado o custo do material consumido.

A gestão do laboratório conta com um Fab manager e uma equipe técnica de apoio. Como o Fab Lab está lotado no IDEIA, caso seja necessário, os usuários podem solicitar consultoria especializada. Também podem solicitar consultoria ao CriaLab (Laboratório de Criatividade do TECNOPUC). Este último, busca o desenvolvimento da autonomia criativa nas pessoas com vistas a aceleração do processo criativo e a solução de problemas complexos. O CriaLab apregoa a cocriação como estratégia para fomentar a inovação. A iniciativa conta com uma equipe técnica multidisciplinar que se combina temporariamente a times de projetos, em uma espécie de mentoria criativa.

No Free Zone não foram identificadas ações propostas pelos gestores que fomentem a prática colaborativa. Empresas e pessoas físicas que desejam usar os equipamentos ou solicitar uma consultoria da equipe da técnica devem pagar um valor a título de custos hora de uso/consultoria. Como o Fab Lab está sediado fisicamente no Tecnopuc, o ecossistema de inovação criativo é identificado como sendo o próprio polo tecnológico. A interligação dos indivíduos, comunidades, organizações, universidades, governo, institutos de pesquisa, laboratórios se efetiva a partir deste espaço. Este fato acaba influenciando a produção, difusão e utilização de conhecimento voltado para inovação. Os atores envolvidos, trabalham eventualmente de modo colaborativo, a fim de permitir o fluxo de conhecimento. Entretanto, o compartilhamento do conhecimento na rede de Fab Labs é bastante restrito ou inexistente, uma vez que a proteção do conhecimento e tecnologia (propriedade industrial) é visto como uma questão estratégica, relacionada ao futuro e prosperidade das empresas sediadas no Tecnopuc.

5.3 LIFEELAB - Lab de Inovação e Fabricação Digital da Escola de Engenharia

O laboratório foi criado em 2015 e seu credenciado no Fab Foundation ocorreu em 2017. Está hospedado na Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Instituição Federal de ensino superior público. Sediado na Escola de Engenharia, o

laboratório está equipado com recursos para a fabricação digital destinados à pesquisa básica e ao desenvolvimento de novos produtos, processos e serviços. O foco do Laboratório concentra-se no uso da prototipagem nas fases iniciais de projetos. Possui fortes vínculos com a Incubadora Tecnológica Hestia, cuja missão é estimular a criação de novos negócios baseados em processos tecnológicos incrementais e inovadores das áreas de conhecimento da Engenharia, Física e correlatas. No site da Hestia consta como serviços ofertados pela incubadora os serviços do LIFEELAB.

Além de prestar serviços para as empresas incubadas e pré-incubadas no Hestia, o laboratório atende as Escola de Engenharia, a Faculdade de Arquitetura e outras unidades da Instituição. Muitos dos seus usuários provêm dos Programas de Pós-Graduação, como Engenharia de Produção (PPGEP); Engenharia Civil (PPGEC); Design (PGDesign); Arquitetura (PROPAR) e Engenharia de Minas, Metalúrgica e de Materiais (PPGE3M). Por isto, os projetos desenvolvidos acabam envolvendo diferentes tipos de conhecimento, tais como: estatística, engenharia civil, arquitetura, produção farmacêutica, engenharia mecânica, design e engenharia de materiais. Observa-se que existe um esforço dos gestores em aproximar os Programas de Pós-Graduação, a Hestia e o LIFEELAB, com o objetivo de integrar habilidades e competências dispersas na Universidade, para a criação de soluções designadas de inovadoras em relação a produtos, processos e serviços.

O laboratório possui um coordenador, comitê gestor e equipe técnica. A equipe técnica é formada por um servidor técnico (mecânica e eletromecânica) e um bolsista (estudante da Instituição). Destes, é exigido domínio de softwares de modelagem e preparado de arquivos para corte a laser, fresagem e impressão 3D. Também compete, a participação em equipes multidisciplinares de desenvolvimento de projetos, realizando as seguintes atividades: operação de equipamentos como Impressoras 3D, Fresadoras e corte Laser; registro e acompanhamento da execução de pedidos de tarefas; gestão dos insumos e suprimentos. O maquinário disponível é composto por impressoras 3D, cortadoras a laser, usinagem CNC, produção de circuitos e máquinas manuais para marcenaria.

O LIFEELAB possui uma página oficial na qual disponibiliza informações de caráter administrativo. Não disponibiliza informações quanto aos projetos desenvolvidos, muito menos oferta cursos ou realiza eventos. Na página também não existe o registro da participação em feiras ou uma agenda de atividades previstas. A divulgação do laboratório ocorre, fundamentalmente, através dos professores da faculdade de engenharia que conhecem o laboratório, e dos usuários que fazem uso do mesmo.



Figura 3 Espaço de trabalho do LIFEELAB.

Não existe uma data específica para o Open Day. As portas do laboratório estão sempre abertas de segunda a sexta-feira das 9:00 às 18:00. Para tanto, o usuário realiza um cadastro no sistema de agendamento disponível na web. Após, efetua uma solicitação de serviço. O técnico que estiver disponível avalia o pedido e inicia as tratativas. Desde sua implementação, mais de 700 solicitações já foram atendidas e finalizadas. Existem mais de 500 usuários cadastrados no sistema, aptos a usar o espaço. O manuseio dos equipamentos é realizado pelos técnicos. Entretanto, existe a intensão de mudança no procedimento. Em situações que não envolvam riscos, os técnicos passariam a ter um papel de orientador e o usuário de operador. Mas isto ainda não é uma realidade. Atualmente, o usuário pode acompanhar a realização da tarefa, mas é o técnico que opera as máquinas.

Apesar de ser aberto, 90% do público é composto por alunos e professores da Graduação e Pós-Graduação. Os recursos financeiros para sua implementação e manutenção se originam da UFRGS, através da escola de engenharia. Muitos destes, são encaminhados pelos professores, via projetos de pesquisa. Além disto, o laboratório possui um projeto vinculado à Fundação Empresa-Escola de Engenharia – UFRGS (FEENG). Através dela o laboratório presta serviços externo e recebe remuneração pelas atividades desenvolvidas. Existe uma tabela com o custo do trabalho realizado que é cobrado do usuário, mesmo sendo aluno, professor, empreendedores vinculados à Hestia ou público externo. Entretanto, caso o serviço esteja vinculado a atividade de ensino na instituição, ele não é cobrado do demandante.

Ressalta-se que o laboratório não é utilizado como espaço de ensino. Ao mesmo compete o suporte à pesquisa através da prestação de serviços de prototipagem. Somente é utilizado como espaço de ensino, quando da aquisição de um novo equipamento. Neste momento, é dada uma formação pelo fornecedor do recurso ao técnico do laboratório e aos bolsistas. Não foram identificadas ações propostas pelos gestores que fomentem a prática colaborativa. Entende-se que o laboratório participa de um ecossistema de inovação criativo que se alicerça nos Programas de Pós-Graduação e na Incubadora Tecnológica Hestia da Instituição. Entretanto, sua relevância nesse ecossistema se restringe a prestação de serviços de prototipagem. Este fato inviabiliza a difusão do conhecimento, uma vez o conhecimento não é gerado dele ou a partir dele.

5.4 FabLab Unisinos POA

O laboratório foi inaugurado em 2017 e registrado na Fab Foundation em 2018. Ele faz parte de um complexo de laboratórios pertencentes ao polo da Universidade do Vale do Rio dos Sinos em Porto Alegre, Instituição Católica de ensino superior privado. É classificado como hospedado, acadêmico e privado. As demandas para construção do Fab Lab dentro da universidade se originaram das necessidades de laboratórios dos Cursos de Design e Design de Produto (professores e coordenadores). Ele levou um período de dois anos para se adaptar às normas da Fab Foundation. A captação de recursos para ampliação e manutenção do espaço provém de editais de fomento FAPERGS e recursos próprios da instituição, que investe anualmente para seu aperfeiçoamento. A área física do laboratório é composta por três espaços complementares: o laboratório de fabricação digital, onde encontram-se as máquinas de prototipagem rápida (impressão FDM e 3DP, máquina de corte e gravação a laser, vacuum forming, scanner 3d); a iMateria, que compõe uma biblioteca de materiais e componentes eletrônicos para serem estudados e testados; e o Laboratório de Modelos e Protótipos (LaMP), voltado para as necessidades de máquinas manuais, principalmente do campo da marcenaria.

Dentro desta estrutura, o FabLab abriga um núcleo criativo, denominado Agência experimental dos Cursos de Design e Design de Produto, onde alunos de ambas as graduações desenvolvem projetos e ações para demandas internas e externas à Universidade. Os membros deste núcleo desenvolvem suas habilidades de projetação, através do atendimento as necessidades/demandas de atores da rede do próprio laboratório, como: as empresas parceiras à Unisinos, eventos que serão sediados na universidade, ou até mesmo projetos de design de outros laboratórios e agências presentes no prédio em questão, como o Laboratório de Cinema ou a AgexCom (Agência Experimental de Comunicação). Quanto à estrutura organizacional do laboratório, ela é composta pelo fab manager, estagiários e quatro laboratoristas, além de uma professora focada em atendimento de soluções de design para os membros da Agência experimental ou usuários.



Figura 4 Espaço de trabalho do FabLab Unisinos POA.

Embora no papel o FabLab Unisinos POA seja aberto para alunos, professores, pesquisadores de toda a Unisinos, além de empresas instaladas na Unitec, a estrutura é utilizada majoritariamente por alunos de Graduação da Indústria Criativa de Porto Alegre, encontrando-se poucas demandas de Pós-Graduação e cursos de extensão. As áreas de conhecimento mais presentes no laboratório são Design, Design de Produto e Arquitetura, em razão do histórico de sua origem. Porém, encontra-se também projetos de outros cursos próximos ao laboratório na universidade: engenharias de materiais, biomédica e de produção; Fisioterapia e Moda. A operação para público externo, o Open Day, ocorre em todas as sextas-feiras. Não existem custos de utilização do laboratório, somente é cobrado o material usado e para habilitar o uso pessoal dos recursos o usuário deve passar por uma capacitação, denominada de passaporte, que lhe dará o direito de manusear as máquinas disponíveis. Além do público, predominantemente interno, o laboratório está desenvolvendo cursos de extensão que serão ofertados ao público em geral, como: Internet das Coisas e Vestíveis com Arduino, impressão 3D na prática.

Por estar dentro da rede de atores da universidade, o laboratório acaba por se envolver em diversos eventos e feiras. O ecossistema que está inserido é extenso e muito rico. Inclusive, o Colégio Anchieta é um grande parceiro do FabLab Unisinos POA, levando o público de crianças, adolescentes e professores para dentro do ambiente de prototipação em cursos e workshops de robótica, programação, impressão 3D e modelagem com clay. O ecossistema existente facilita a construção de projetos interdisciplinares e a ligação de redes de projetos. Porém, um desafio que o Fab Lab enfrenta é de ser um articulador das diferentes áreas de conhecimento da Universidade, visto que o Design ainda é o Curso que predominante utiliza o espaço.

5.5 Usina Fab Lab

O laboratório iniciou suas atividades em 2014 e se caracteriza como um laboratório profissional privado. Sua origem remonta a época em que um dos seus fundadores cursava mestrado em engenharia na Alemanha. Nesse país, a ideia de Fab Lab já estava mais difundida. Com seu retorno ao Brasil, convidou outros colegas para desenvolverem o empreendimento. Foi elaborado um plano de negócios, adquiridos equipamentos e montado o espaço físico de trabalho.

Nas palavras de um dos seus fundadores, “O Usina Fab Lab nasceu com a intenção de criar um espaço onde pessoas e empresas possam adquirir conhecimento, trocar experiências e utilizar equipamentos para tornar realidade seus projetos”. Os sócios fundadores se conheceram em grupo de escotismo.

Apesar de ser um dos primeiros Fab Labs da cidade de Porto Alegre a ser cadastrado na Fab Foundation, não possui uma posição de liderança na rede de Fab Labs brasileiros. Ao longo dos anos novos colaboradores foram se juntando ao grupo, cada um deles trazendo competências individuais para atender as diferentes demandas, colaborando assim, para o crescimento do espaço e o desenvolvimento dos projetos. Este fato permitiu, por exemplo, a montagem das primeiras impressoras 3D próprias. Mais tarde, o laboratório adquiriu sua primeira impressora 3D industrial. Também foi criado um site para divulgar o espaço e as atividades nele desenvolvidas. Nele, encontramos, por exemplo, relação de softwares que auxiliam a realização de tarefas como design 2D e 3D, simulação mecânica e eletrônica, programação, dentre outros.

Depois de um ano de funcionamento, o laboratório mudou de endereço. Atualmente está localizado em imóvel pertencente à família de um dos sócios. É um espaço físico caseiro, ocupando o segundo andar de uma moradia. O fab manager já sente a necessidade de procurar um espaço maior pois atualmente eles não possuem lugar para ter máquinas de corte a laser, por exemplo, que é uma grande demanda do público. Os frequentadores do espaço são formados por estudantes, profissionais, inventores, makers, empresas, curiosos, artistas e especialistas. O laboratório oferece cursos de modelagem e impressão 3D e Arduino. Os equipamentos oferecidos são impressora 3D, cortadora a laser, impressora de corte vinil, vacum forming, equipamentos manuais para marcenaria e produção de circuitos.

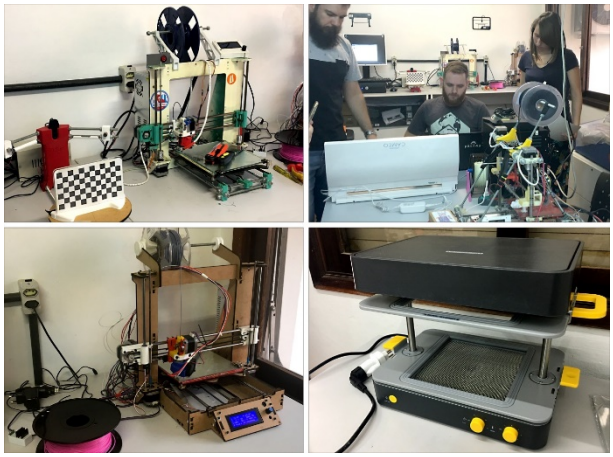


Figura 5 Espaço de trabalho do Usina Fab Lab.

O Usina Fab Lab não possui nenhum vínculo com instituições públicas ou privadas. Os investimentos iniciais para sua montagem, envolvendo a aquisição de equipamentos, ferramentas, mobiliários, dentre outros, foram realizados com

recursos próprios. Na atualidade, para sua manutenção, são ministradas no espaço oficinas, palestras e workshops pagos. Também é cobrado o aluguel pelo uso das máquinas. Os valores são auferidos por hora e segundo a atividade realizada. Segundo o entrevistado, "Não temos apoio financeiro externo e todos os sócios têm empregos paralelos. Sou eu que toco mais a coisa aqui, o que torna tudo mais desgastante. Devido à falta de tempo, tivemos que dar um tempo nas oficinas (...) ainda não nos tornamos um espaço rentável, temos muitos sócios e acaba sendo mais um clube maker". Existe o desejo de voltar a ofertar as oficinas todas as terças-feiras.

Nas quartas-feiras ocorre o Open Day. Das 16h às 20h o laboratório está oficialmente aberto a comunidade. Neste dia, é cobrado apenas o custo do consumo dos materiais de insumo, como o filamento da impressão 3D. Os projetos desenvolvidos no espaço são, majoritariamente, focados na impressão de peças em 3D e na eletrônica (Arduino, Internet das Coisas e Computação vestível). Por se tratarem de serviços encomendados (privados), não são compartilhados com a comunidade. O laboratório também não possui um repositório de projetos próprio e aberto a comunidade de Fab Labs.

Um fato que chama a atenção é a forma como muitos trabalhos são realizados. A Usina recebe muitos pedidos de impressão 3D e os demandantes só passam lá para buscar. Segundo o entrevistado, "Ainda é bem complicado criar essa comunidade maker. A gente brinca que não é a comunidade do faça você mesmo e sim do faça você para mim". A proposta da Usina é de ir além da prestação de serviços, deseja que o público se aproprie e utilize o espaço de forma mais independente.

O laboratório não possui uma padronização para EPIs. O público é que deve opera as máquinas, se ele tiver alguma dúvida ou mesmo desconhecer sua forma de manejo, ele pode pedir ajuda ao fab manager. Não existe um agendamento prévio para o uso dos equipamentos, o uso ocorre conforme a disponibilidade dos recursos.

A Usina Fab Lab é bastante presente em eventos da comunidade maker da grande Porto Alegre. Já participou da MakeRS Faire, evento de encontro dos espaços makers da região. Ofertaram palestras na Semana Acadêmica da Arquitetura do Centro Universitário Ritter dos Reis (Uniritter). Ministraram oficinas no Plastcolab, makerspace pop up montado no Shopping Iguatemi de Porto Alegre. O PlastCoLab é um makerspace que oferece gratuitamente experiências ligadas à inovação, criatividade, conhecimento, associadas à versatilidade do plástico e seu potencial de transformação. Também ministraram palestras no Arduino Day, evento sediado na Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul – TECNOPUC, focado em atividades ligadas a plataforma de prototipagem eletrônica de hardware livre Arduino.

Cabe ressaltar que o laboratório ofereceu, até pouco tempo atrás, cursos e capacitações para um público bastante heterogêneo, desde estudantes do ensino superior até crianças do ensino fundamental. Apesar disto, não está ligado ou é parceiro em investigações científicas ou projetos de extensão de instituições públicas ou privadas de ensino.

5.6 Fabrique Lab

O Fabrique foi criado em 2014 e encerrou suas atividades recentemente. Ele consta na Fab Foundation como um Fab Lab fechado. Era caracterizado como um Fab Lab profissional privado. Os sócios fundadores do espaço possuem formação em Design de Produto e a proposta de trabalho se alicerçava nos cursos ofertados de marcenaria, pela locação do espaço de trabalho e dos recursos nele existentes. Esta opção privilegiava a criação e construção compartilhada e colaborativa, a troca de saberes e práticas de produção; o rateio de custos da infraestrutura (locação, luz e água) e das ferramentas e equipamentos de forma cooperada.

No espaço aconteciam oficinas e cursos, a maior parte deles ligados a marcenaria, como introdução à mercearia e tornearia, luminária tripé, experimentando materiais de desenho e pintura, curvando madeiras, tábua de corte, fabricando uma plaina manual, shape de skate, banco torí, escultura em madeira, construção de bicicletas de bamboo, dentre outras.

Os equipamentos que o laboratório possuía eram quase todos relacionados a marcenaria, tais como: serra circular, serra fita, torno, lixadeiras, dentre outros. O laboratório nunca possuiu impressoras 3D, cortadora a laser ou usinagem CNC.

Segundo seus fundadores, o espaço se destinava as pessoas que possuíam uma ideia e não tinham local nem ferramentas necessárias para sua implementação. Apesar do laboratório ter sido cadastrado na Fab Foundation e buscar seguir o modelo de um Fab Lab tradicional, ele possuía um modelo muito diferente do apregoado pela fundação. Seu principal foco de atuação era a criação de mobiliário e a oferta de cursos relacionados à temática. Os principais motivos alegados pelos fundadores para a constituição do Fabrique foram: um lugar onde as pessoas podem fazer o que quiserem, dar ideias, testar produtos, criar, inovar, com tecnologias disponíveis para tanto.



Figura 6 Espaço de trabalho do Fabrique Lab.

Outra questão citada está relacionada ao apoio da iniciativa privada, especificamente das marcas fabricantes dos equipamentos ou recursos tecnológicos adotados pelo laboratório. Segundo o entrevistado, estas empresas poderiam vincular sua imagem aos laboratórios e aos produtos criados pelo público frequentador. Afinal, a maioria dos usuários passam grande parte do tempo no Makerspace utilizando ferramentas produzidas por elas. Além disto, um feedback quanto ao uso destas tecnologias seria algo de extrema importante.

O Fabrique Lab não seguia o modelo tradicional de um Fab Lab. Nas palavras dos entrevistados, a realidade brasileira é bastante distinta de outros países. Em países do primeiro mundo, equipamentos como uma CNC, que é um equipamento de grande porte e de custo elevado, muitas vezes é cedido pelos fabricantes. No Brasil, as empresas não possuem essa visão e os equipamentos têm um preço extremamente elevado.

Com o encerramento das atividades do Fab Lab, alguns sócios constituíram o Fabrique Makerspaces. O novo espaço não possui nenhum vínculo com a Fab Foundation e se apresenta como uma escola de Marcenaria, sediada em Porto Alegre próxima ao Shopping Total. Além de cursos relacionados marcenaria, também prestam serviços de marcenaria em geral.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Entende-se que as premissas identificadas e contextualizadas no texto são normas ou padrões de conduta a serem seguidos por Fab Labs. A partir delas, os laboratórios norteiam suas estratégias de ação. Quanto a premissa de democratização do acesso, observou-se que em todos os Fab Labs o espaço é aberto ao público em geral. O acesso físico e econômico à infraestrutura do laboratório é uma realidade, apesar de serem cobradas taxas referentes aos insumos utilizados. Na prática, os usuários dos Fab Labs são, predominantemente, alunos e professores de Cursos de Graduação e Pós-Graduação. Nestes casos, alguns Fab Labs não cobram taxas pelo uso dos recursos ou insumos.

Quanto ao acesso aos especialistas, observou-se que este ponto ainda é muito frágil, se considerarmos que o especialista é um técnico ou bolsista do Fab Labs e não um usuário. No primeiro caso, dependendo da complexidade dos serviços demandados, são cobrados valores conforme tabela com o custo do trabalho ou serviço prestado. No segundo, observou-se a boa vontade dos usuários em compartilhar o conhecimento. Entretanto, isto ocorre de forma isolada e circunstancial. Imagina-se que o fato se deva ao número elevado de frequentadores e sua rotatividade. Além disto, a complexidade do problema a resolver é outro fator a ser considerado.

Em relação ao acesso ao conhecimento gerado nos Fab Labs, observou-se poucas ações realizadas para a comunicação ou divulgação do resultado dos projetos desenvolvidos. Em contrapartida, é comum encontrarmos na rede social destes laboratórios a divulgação das atividades neles realizadas, tais como cursos, palestra ou eventos. Entretanto, não foi possível identificar a existência de repositórios próprios de projetos, acessíveis a comunidade em geral, propiciando a consulta e reprodução do mesmo.

Quanto a premissa do compartilhamento do conhecimento na rede, oportunizando uma maior colaboração entre os usuários, entre projetos nele desenvolvidos, o ecossistema de inovação e a rede de Fab Labs, observou-se que a orientação de cada laboratório e a motivação pessoal de seus dirigentes é um fator determinante. Em alguns casos, as ações desenvolvidas são extremamente louváveis, enquanto que em outros, ela é bastante restrita ou inexistente. Cabe destacar que existem iniciativas que buscam romper as fronteiras dos laboratórios, como a unidade móvel Pop-Up do POALab, que leva a cultura Maker as escolas da rede pública de Porto Alegre. Também destacamos a participação de grande número de Fab Labs em eventos, workshops, palestras e feiras. Este tipo de iniciativa cria condições para o compartilhamento do conhecimento entre os Fab Labs investigados e o ecossistema no qual os laboratórios estão inseridos.

Quanto à premissa de padronização dos recursos tecnológicos e processos, a maioria dos laboratórios são equipados com máquinas de Impressão 3D, Corte e gravação a Laser, usinagem CNC, recursos eletrônicos para a produção de circuitos, equipamentos de marcenaria, computadores, dentre outros recursos apregoados pela Fab Foundation. Entretanto, observa-se que alguns laboratórios são melhor equipados que outros, atendendo plenamente este quesito. Outros, carecem de recursos para usinagem CNC. Em contrapartida, eles possuem recursos concentrados em uma ou mais tecnologias de fabricação, como impressão 3D ou marcenaria. Muitas vezes, este fato dificulta a reprodução de soluções projetuais disponibilizadas na rede de Fab Labs. O mesmo ocorre em relação ao espaço e configuração dos laboratórios. Apesar disto, observou-se que o fato não afeta, significativamente, os serviços prestados ou produtos criados nos laboratórios. Quando o laboratório não possui os recursos necessários para consecução de um determinado projeto, observou-se que este solicita apoio de outro Fab Labs da cidade.

Quanto à gestão dos laboratórios, observa-se que muitos Fab Labs não possuem um controle de acesso, informações claras quanto ao número de usuários atendidos, frequência de uso dos recursos, controle de estoque, relatório de previsão de manutenções, dentre outras informações necessárias para a tomada de decisões de gestão. Outros, possuem um sistema de gestão e controle bastante eficaz. Este fato pode ser atribuído as demandas de suporte científico e tecnológico originadas das universidades (Graduação e Pós-Graduação), de empresas incubadas e pré-incubadas em pólos tecnológicos, de empresas do mercado em geral, pertencentes ao ecossistema que o Fab Labs está inserido.

Quanto à premissa de atendimento ao estatuto da Fab Foundation, todos Fab Labs visitados possuem o documento fixado no espaço físico do laboratório. Mas isto não significa que as normas nele descritas são plenamente atendidas. Identificou-se em determinadas situações, um grande engajamento da comunidade de usuários com a proposta do laboratório. Este fato pode ser comprovado, quando da doação ou empréstimos de recursos tecnológicos próprios ao laboratório. Também foi possível apreciar a cooperação e colaboração entre muito dos seus membros. Entretanto, as orientações quanto ao uso de equipamentos de Proteção Individual (EPIs) e dos recursos disponíveis no laboratório são precárias. Poucos laboratórios se preocupam com esta questão. Naqueles que possuem uma estrutura organizacional bem definida, contando com o suporte de uma equipe técnica, como no caso dos Fab Labs universitários, observou-se que são fornecidas orientações quanto ao uso de óculos, luvas e outros equipamentos de segurança. Tais laboratórios realizam ações de capacitação para o manejo de equipamento, minimizando desta forma, possíveis riscos à saúde ou segurança dos usuários. Outros laboratórios, tomam medidas mais extremas, limitando radicalmente o uso de determinados recursos, cabendo exclusivamente ao técnico o seu manejo. Além disto, observou-se que são fornecidas orientações quanto a guarda das ferramentas utilizadas e a limpeza do espaço de trabalho.

Segundo o documento "RS - Um Estado de Inovação: Diretrizes Estratégicas 2018-2028" (SDECT/DCIT, 2018), elaborado pelo Sistema Gaúcho de Inovação (SGI), o estado do Rio Grande do Sul possui capacidade para potencializar seu crescimento econômico a partir do fomento ao empreendedorismo e a inovação tecnológica. Para tanto, o documento apontou os seguintes caminhos para sua consolidação: Ambiência favorável à inovação e ao empreendedorismo, Educação para o desenvolvimento de talentos, Governança compartilhada de objetivos e responsabilidades, Potencialização de recursos e competências, Sociedade mobilizada para desenvolver o RS pela inovação.

Ressalta-se que os Fab Labs investigados possuem grande expertise para produção de bens, produtos e serviços de caráter inovador, e se inserem no esforço para consolidação de um ecossistema favorável à inovação, desempenhando um papel relevante no enfrentamento dos problemas ligados às mudanças sociais, culturais e econômicas que assolam a sociedade rio-grandense. Entretanto, para consecução desta missão, necessitam de um efetivo engajamento da iniciativa privada, uma vez que contam exclusivamente com os órgãos de fomento do poder público e recursos próprios, para seu funcionamento.

7. AGRADECIMENTOS

A pesquisa contou com suporte do Programa de Pós-Graduação em Design da Universidade do Vale do Rio dos Sinos

(Unisinos) ao prof. Dr. André Luis Marques da Silveira, na figura do supervisor de estágio pós-doutoral prof. Dr. Carlo Franzato. Ressalta-se que o prof. Dr. Carlo Franzato contou com o apoio de bolsa de Produtividade em Pesquisa do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq). As estudantes Gabriela Bilhalva e Nathália dos Santos Kuck. Também contaram com o apoio de Bolsas de Iniciação Científica concedidas, respectivamente, pela Unisinos (bolsa UNIBIC 2019-2020) e pelo CNPq (bolsa PIBIC 2019-2020).

REFERÊNCIAS

1. AGUIAR, F. F.; Et al. Development and deployment of a FabLab: a theoretical study. Revista ESPACIOS. Vol. 38 (Nº 31) Ano 2017. Disponível em: <https://www.revistaespacios.com> Acesso em: 07/04/2019
2. ALDRICH, H. E. The Democratization of Entrepreneurship? Hackers, Makerspaces, and Crowdfunding. In: Academy of Management Annual Meeting. Philadelphia: PA, 2014. p. 1-7. Disponível em: <https://journals.aom.org/doi/10.5465/ambpp.2014.10622symposium> Acesso em: 07/04/2019
3. BARRET, T. W.; Et al. A Review of University Maker Spaces. In: ASEE Annual Conference and Exposition. American Society for Engineering Education. Seattle: WA, June, 2015. p.14-17. Disponível em: <https://www.asee.org/public/conferences/56/papers/13209/view> Acesso em: 12/04/2019
4. BLIKSTEIN, Paulo. Digital fabrication and 'making' in education: the democratization of invention. In: FabLabs: Of machines, makers and inventors, pág. 1-21. EUA: Stanford University, 2013. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/281495128_Digital_Fabrication_and_'Making'_in_Education_The_The_Democratization_of_Invention> Acesso em: 12/04/2019
5. LAWSON, Bryan. Como arquitetos e designers pensam. São Paulo: Oficina de Textos, 2011.
6. BÜCHING, Corinne; WALTER-HERRMANN, Julia. FabLab: Of Machines, Makers and Inventors. Series: Cultural and Media Studies. Bielefeld: transcript Verlag, 2013.
7. DOORLEY, S.; WITTHOFT, S. Make space: how to set the stage for creative. New Jersey: John Wiley & Sons, 2012.
8. EYCHENNE, Fabien; NEVES, Heloisa. FABLAB: A vanguarda da nova revolução industrial. São Paulo: FabLab Brasil, 2013.
9. FAB FOUNDATION. (2018). FabLab Network. Disponível em: <http://www.fabfoundation.org> Acesso em: 12/11/2018
10. FABLABS IO. (2018). Show me FabLabs Around the World. Disponível em: <https://www.fablabs.io> Acesso em: 15/10/2018
11. HATCH, M. The maker manifesto: rules for innovation in the new world of crafters, hackers and tinkerers. New York: McGraw--Hill, 2014.
12. LENA-ACEBO, Francisco-Javier; GARCÍA-RUIZ, María-Elena. Project documentation in fablabs: An explanatory model. In: El Profesional de la Información. jul/ago2018, Vol. 27 Issue 4, p830-839. 10p.
13. MAIETTA, A.; ALIVERTI, P. The maker's manual. San Francisco, CA: Maker Media, 2015.
14. MIKHAK, Bakhtiar; LYON, Christopher; GORTON, Tim; GERSHENFELD, Neil. (2002) Find in CUMINCAD Fab Lab: An Alternate Model of ICT for Development, 2nd International Conference on Open Collaborative Design for Sustainable Innovation. Bangalore, India: DYD. Disponível em <http://cba.mit.edu/events/03.05.fablab/fablab-dyd02.pdfúvel> Acesso em 10/08/2018
15. SDECT/DCIT, Secretaria do desenvolvimento econômico, ciência e tecnologia. RS, um estado de inovação: Diretrizes Estratégicas 2018-2028. RS: 2018. Disponível em: http://www.assespro-rs.org.br/site/wp-content/uploads/Diretrizes-Estrategicas-2018-28VFINAL_WEB.pdf. Acesso em 21/11/2018
16. TROXLER, Peter; HARMEN, Zijp. A next step towards FabML: a narrative for knowledge sharing use cases in Fab Labs. International Fab Lab Association, the 9th International Fab Lab Conference, 2013. Disponível em: https://drive.google.com/file/d/0ByoqsseAneQ6YkprcTRQckNScE0/view. Acesso em 15/09/2018
17. TROXLER, Peter; WOLF, Patricia. Bending the Rules: The FabLab Innovation Ecology. 11th International CINet Conference, 5-7 September, Zurich, Switzerland, 2010. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/228411403_BENDING_THE_RULES_THE_FAB_LAB_INNOVATION_ECOLOGY> Acesso em 12/09/2018