

Laboratórios de Fabricação Digital: um estudo da região Sul do Brasil

Sofia Lorena Urrutia Pinto

Graduanda em Ciências Contábeis, pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Membro do Grupo de Pesquisa VIA Estação Conhecimento. *E-mail:* sofiaurrutia@outlook.com

Danielle Nunes Ramos

Graduanda em Ciências Contábeis, pela UFSC. Membro do Grupo de Pesquisa VIA Estação Conhecimento. *E-mail:* nunesrdanielle@gmail.com

Clarissa Stefani Teixeira

Professora da UFSC, no Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento e Mestrado Profissional em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para a Inovação. Membro do Grupo de Pesquisa VIA Estação Conhecimento. *E-mail:* clastefani@gmail.com

Resumo

Nas últimas décadas, com o chamado movimento *Maker* muitos ambientes de prototipação foram surgindo. Nesse contexto, desde 2001, observa-se a criação dos Laboratórios de Fabricação Digital com ações que envolvem o uso pessoal de equipamentos com apoio de uma rede de laboratórios nacionais e internacionais. No programa do Center for Bits and Atoms (CBA), no Massachusetts Institute of Technology (MIT), foi desenvolvido o primeiro Laboratório de Fabricação Digital (FabLab) focado em fabricação digital pessoal em pequena escala. Os FabLabs são ambientes de prototipação rápida que têm como finalidade a promoção da invenção, inovação, educação e o empreendedorismo de comunidades locais. No Brasil, nos últimos anos, o movimento dos FabLabs vem se tornando cada vez mais popular. Porém, a literatura ainda não mostra conhecimento suficiente que demonstre a integralidade desses ambientes assim como suas práticas. Dessa forma, o presente estudo buscou identificar os FabLabs da região Sul do Brasil de modo a verificar as ações realizadas por esses ambientes. O estudo foi efetuado em três fases, sendo: i) identificação dos FabLabs no Brasil com ênfase na região sul, ii) localização de documentos pertinente a análise, iii) identificação da abrangência e foco de cada FabLab. O Brasil atualmente possui 32 laboratórios, mas somente na região Sul apresenta 13 *cases*, sendo um no Paraná, seis em Santa Catarina e seis no Rio Grande do Sul. A transformação que acontece no cenário da inovação devido à criação dos FabLabs é considerada importante para empreendedores pequenos ou ainda pessoas físicas.

Palavras-chave: Laboratórios de Fabricação Digital. FabLabs. Movimento *Maker*. Inovação e empreendedorismo.

Introdução

Segundo Anderson (2012), os últimos dez anos foram focados em descobertas de novas formas de criar, de inventar e de favorecer na *Web*¹, enquanto, os próximos dez anos serão de práticas desses princípios no mundo real. O movimento *Maker* surgiu de ações de grupos amadores e profissionais atuando em diversas áreas ligadas à ciência e à tecnologia, com objetivo de sustentar mutuamente o desenvolvimento dos projetos dos seus membros ou clientes (SAMAGAIA, NETO, 2015). Os *Makerspace* são semelhantes ao movimento dos Laboratórios de Fabricação Digital (FabLabs)² e tem como ponto comum a perspectiva na democratização de produção e/ou aprendizagem (ROCHA, 2011). Entretanto, os FabLabs surgiram em 2001, nos Estados Unidos, no Massachusetts Institute of Technology (MIT) do programa do Center for Bits and Atoms (CBA). Atualmente presentes em mais de 60 países, apoiam-se na rede internacional de FabLabs favorecendo o compartilhamento das atividades realizadas (FABFOUNDATION, 2016). Os propósitos almejados com a implantação dos FabLabs são de encontrar resultados aos problemas sociais, a educação, a inovação e ao empreendedorismo (MIKHAK *et al.*, 2002).

Entretanto, mesmo que os FabLabs estejam criando uma cultura em prol do conhecimento, da inovação, da tecnologia e do empreendedorismo, pode-se dizer ainda que faltam estudos que buscam definir o perfil dos FabLabs e suas atuações. Além disso, na região Sul do Brasil estudos com foco em ambientes de fabricação digital são poucos desenvolvidos. Assim, o presente estudo buscou realizar levantamento dos FabLabs brasileiros com enfoque na região Sul do País e identificar as características e as atividades que esses ambientes vêm desenvolvendo.

¹ Nome pelo qual a rede mundial de computadores Internet se tornou conhecida a partir de 1991, quando se popularizou devido à criação de uma interface gráfica que facilitou o acesso e estendeu seu alcance ao público em geral.

² FabLab é a abreviação do termo em inglês *Fabrication Laboratory*.

Metodologia

Este estudo se caracteriza como descritivo exploratório e tem como objetivo buscar o levantamento dos FabLabs brasileiros com enfoque na região Sul do País e identificar as características e as atividades que esses ambientes vêm desenvolvendo (PEREIRA, 2003).

O presente estudo foi realizado em três fases, sendo: i) identificação dos FabLabs; ii) localização de documentação pertinente a análise; iii) identificação da abrangência e foco de cada FabLab. As fases da pesquisa podem ser definidas assim como segue:

- Fase 1 – Identificação dos FabLabs: primeiramente um mapeamento na Internet foi realizado com o objetivo de identificar os FabLabs existentes no Brasil, seguido da região Sul. Os FabLabs brasileiros foram identificados por meio da rede FabLab³. Ao todo foram localizados 32 FabLabs, sendo 13 na região Sul, com um no Paraná, seis em Santa Catarina e seis no Rio Grande do Sul.
- Fase 2 – Localização de documentação pertinente à análise: depois do mapeamento dos FabLabs, por estado, foram acessados os *sites* e localizada a documentação pertinente à análise, como infraestrutura e equipamentos disponíveis, quais as ações desenvolvidas para empreendedores e público geral, as regras e o funcionamento dos espaços. Além disso, como forma de complementação do estudo foram localizados estudos em base de dados internacionais, com a utilização do Science Direct⁴, para conceituação desses ambientes.
- Fase 3 – Identificação da abrangência e foco de cada FabLab: depois da localização de todos os documentos, foram padronizadas as informações considerando

³ Para saber mais, ver: Fab Lab [2017].

⁴ Para saber mais, ver: Science Direct [2017].

os equipamentos, tempo de existência de cada FabLab, o número de equipamentos utilizados, o número de parceiros e associados, e a sua atuação na sociedade. Esses dados foram importantes para a definição da abrangência de cada um dos FabLabs.

Contextualização sobre os Fablabs

O primeiro movimento para a criação dos FabLabs teve início no MIT, no laboratório interdisciplinar CBA fundado em 2001 pela National Science Foundation (NSF) (MIT-FABLAB, 2016). Segundo Eychenne e Neves (2013), o primeiro FabLab foi montado no CBA sob a orientação, do professor e diretor do CBA, Neil Gershenfeld ligado ao renomado MIT Media Lab. A disciplina acadêmica conduzida por Neil era chamada “How to Make Almost Anything⁵”. O ensino reunia em um mesmo ambiente: estudantes, profissionais e empreendedores, em busca de um espaço adequado e equipado com máquinas, ferramentas e pessoas com conhecimento para a prototipagem e o desenvolvimento de produtos e de ideias (OLIVEIRA, 2016). Logo, Gershenfeld, animado com os resultados obtidos com os alunos, decide utilizar o método de ensino como modelo de criação para outras unidades fora da universidade, com o propósito de oferecer acesso a todos interessados. Depois do sucesso dos FabLabs é formada em 2009 a FabFoundation, para auxiliar e apoiar o crescimento da Rede FabLab Internacional, uma organização sem fins lucrativos, a FabFoundation, surgida a partir do Center for Bits & Atoms Fab Lab Program do MIT (FABFOUNDATION, 2016).

Autores como Eychenne e Neves (2013) consideram que os FabLabs devem corresponder a exigências, como: i) ser vetor de empoderamento, de implementação de capacidade, ser um organismo ativo; ii) voltar à aprendizagem da prática da tecnologia (o

⁵ Tradução nossa para o português: “Como fazer quase qualquer coisa”.

fazer) na criação de protótipos, permitindo espaço para o erro de forma incremental e no privilégio das abordagens colaborativas e transdisciplinares; iii) responder aos problemas e questões locais, em particular nos países em desenvolvimento, se apoiando na rede internacional; iv) valorizar e pôr em prática a inovação ascendente; e v) ajudar a incubar empresas para facilitação de processos.

Oliveira (2016) indica a lógica de funcionamento de um FabLab, ilustrada na Figura 1, e sugere que esse seria um espaço de compartilhamento, implementação de projetos, aprendizagem, formação, resolução de problemas, plataforma de inovações, experimentação e um lugar para fazer quase tudo.

Figura 1 – Lógica de Funcionamento de um FabLab de acordo com CBA-MIT



Fonte: Oliveira (2016)

Um Laboratório de Fabricação é uma plataforma de prototipagem e produção de maneira ágil, rápida e acessível a qualquer pessoa, originando ações de transferência em rede e transformação da tecnologia com base nas necessidades da sociedade e potencializando as capacidades locais (FABLAB UNAL MEDELLÍN,

2016). Assim, a FabFoundation (2016) estabelece que para ser um FabLab precisa estar conectado a uma comunidade global de estudantes, educadores, técnicos, pesquisadores e responsáveis pela tomada de decisão em uma rede – *innovators*, compartilhando conhecimento, ferramentas e processos. Portanto, a rede global de laboratórios está sendo formada pelo compartilhamento das atividades efetuadas, possibilitando a realização de novas pesquisas e invenções. Outra exigência cobrada pela FabFoundation é a respeito do direito de utilizar o nome. Conforme, FabFoundation (2016) e Eychenne e Neves (2013), para poder usar o nome FabLab é preciso seguir a Fab Chartes, uma carta explicando qual a finalidade de se ser um FabLab e posteriormente, contatar a associação nacional correspondentes ou diretamente o CBA, solicitando que o nome do laboratório seja associado à lista. Em conformidade com a FabFoundation (2016) os FabLabs que querem se manter ligados à rede de Fab Labs necessitam das seguintes práticas, assim como ilustra o Quadro 1.

Quadro 1 – Recomendação para as FabLabs

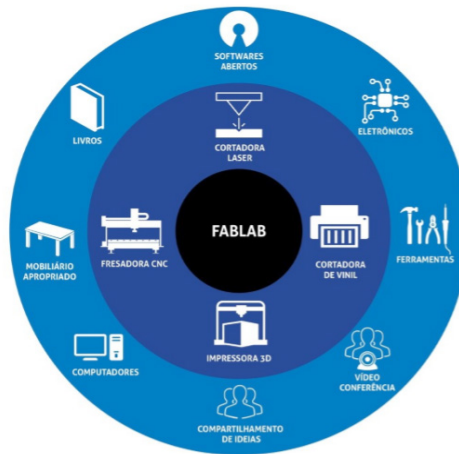
O que é um FabLab?	FabLabs são uma rede global de laboratórios locais, permitindo a invenção e fornecendo acesso a ferramentas de fabricação digital.
Como funciona a rede de um FabLab?	FabLabs compartilham um inventário de máquinas e componentes em evolução que auxilia na capacidade básica de fazer (quase) qualquer coisa, permitindo também o compartilhamento de projetos desenvolvidos ali pelas pessoas.
O que os FabLabs fornecem?	Assistência operacional, educacional, técnica, financeira e logística, além do que está disponível dentro dos laboratórios.
Quem pode usar um FabLab?	FabLabs estão disponíveis como um recurso da comunidade, oferecendo acesso livre para os indivíduos, bem como o acesso programado para programas específicos.
Quais são as responsabilidades de um FabLab?	Segurança: não ferir as pessoas ou danar as máquinas; operações: ajudar com a limpeza, manutenção e melhoria do laboratório; conhecimento: contribuir para a documentação e instrução.

Como funcionam as invenções no FabLab?	Projetos e processos desenvolvidos no FabLab podem ser protegidos e vendidos. O inventor escolhe a maneira como seu projeto será realizado, porém, a documentação do projeto contendo os processos e as técnicas envolvidas devem permanecer disponíveis para que os outros usuários possam aprender com o Laboratório.
Como empresas utilizam um FabLab?	As atividades comerciais podem ser prototipadas e incubadas em um FabLab, mas não devem entrar em conflito com outros usos. Elas devem crescer além do laboratório e beneficiar os inventores, os próprios laboratórios que lhes deram suporte e as redes que contribuíram para o seu sucesso.

Fonte: Adaptado de FabFoundation (2016)

Considerando a importância da Fab Chartes, outro ponto relevante é a sua abertura à comunidade. De acordo com Eychenne e Neves (2013), por possuir o propósito de democratização ao acesso a máquinas e a ferramentas, possibilitando que qualquer interessado consiga passar da ideia a prototipação. Para tanto, os FabLabs precisam ter as portas abertas ao público de forma gratuita ou em troca de serviços e/ou material para a prototipação, no mínimo uma vez por semana ou mês. Essa ação que constitui o acesso ao ambiente do FabLab é conhecida como *open day*. De maneira a promover os eventos e o espaço, disponibilizando toda sua estrutura para auxiliar os usuários com assistência técnica, ajudando com processos de fabricação, desenvolvimento de projetos, oficinas, cursos, palestras e *workshops*. Conforme Eychenne e Neves (2013), os Laboratórios de Fabricação Digital proporcionam, por meio de um conjunto de máquinas e equipamentos eletrônicos executados por *softwares* e programas de código aberto, que facilitam a produção dos protótipos. Assim, um FabLab possui em geral, as seguintes máquinas de produção: Corte Laser; Corte de CNC (geralmente com 3 eixos); Corte de CNX de alta precisão (para fabricação de circuitos eletrônicos); Corte de Vinyl e Impressora 3D, conforme ilustrado na Figura 2.

Figura 2 – Conjunto de Máquinas e Equipamentos Sugeridos pelo CBA-MIT



Fonte: Oliveira (2016)

Para autores, como Eychenne e Neves (2013), os Laboratórios de Fabricação Digital são classificados por distintos meios de atuação, sendo eles os acadêmicos, os privados e os públicos, como ilustram as informações do Quadro 2.

Quadro 2 – Tipos de FabLabs Existentes e suas Aplicabilidades

Tipo de Fab Lab	Clientes	Sustentabilidade	Open Day
Acadêmicos	Estudantes, com menor custo, e um número menor de usuários externos que aportam maior recurso para uso.	Não é sustentável financeiramente. A receita não cobre as despesas. Normalmente é sustentado pelas universidades com apoio de parceiros privados.	Pelo menos um dia na semana com custo zero para uso de máquinas e/ou participação em atividades. Os usuários precisam pagar somente o material que utilizam.
Profissionais	Propostas conjuntas de empresas, startups, empreendedores e makers.	Não possuem estruturas financiadoras. Geralmente, nos primeiros anos, se beneficiam de auxílios públicos ou investimento inicial de associação de indústrias ou mesmo do governo local. Depois disso, precisam buscar sustentabilidade financeira.	Pelo menos um dia na semana com custo zero para uso de máquinas e/ou participação em atividades. Os usuários precisam pagar somente o material que utilizam. Os outros dias são reservados às atividades pagas.

Públicos	Público variado com ações e usos totalmente gratuitos.	Sustentados pelo governo, institutos de desenvolvimento e por comunidades locais.	Todos os dias.
----------	--	---	----------------

Fonte: Adaptado de Eychenne e Neves (2013)

As influências dos Laboratórios de Fabricação Digital, conforme Eychenne e Neves (2013), estão combinadas em distintos recursos entre eles os financiamentos públicos (municipal, estadual, nacional e proveniente de editais) e privados (parceiros, trabalho coletivo, apoio). Assim, para Troxler e Schweikert (2010), esses ambientes como possuem o foco em facilitar o acesso, precisam de um período de dois a três anos para se tornarem autossuficientes.

Para Eychenne e Neves (2013), os FabLabs buscam ser de uso pessoal ou pequena escala. A distinção de uma grande fábrica se associa a impossibilidade de realizar produções de grande escala, centralizando o desenvolvimento de produtos em pequena escala, ou mesmo, personalizada. No LabFab as atividades prioritárias são as atividades educacionais, a pesquisa e compromisso social com impacto local. Conseqüentemente, para não haver confusão na relevância das atividades, foram categorizadas como: a primeira desenvolvida a um indivíduo ou empresa que busca no FabLab um meio de realizar seu projeto, usufruindo dos benefícios de estar conectado a rede mundial, porém agindo individualmente, assim chamados de “Fabricação pessoal e em Pequena Escala”. Já a segunda se caracteriza como colaborativa na qual os projetos estão em contato com a rede, incluindo mais um FabLab no processo, para a formação de um ecossistema de produção cooperativo, aplicando estratégias desenvolvidas em modelos de negócios inovadores e abertos, buscando resultados e benefícios a todos os envolvidos.

FabLabs Brasileiros com Enfoque na Região Sul

A finalidade deste estudo é elaborar uma investigação dos FabLabs brasileiros com enfoque na região Sul e verificar os que esses ambientes vêm desenvolvendo com os usuários e a comunidade em prol da inovação e social. Com base dos dados da FabLab Foundation, somente no Brasil foram encontrados 32 FabLabs em distintas regiões dos estados. Todos os FabLabs analisados são afiliados a rede global e conseqüentemente ao MIT e visam utilizar a fabricação digital. Na região Sul foram localizados 13 FabLabs, sendo um no Paraná, seis em Santa Catarina e seis no Rio Grande do Sul, como ilustram as informações do Quadro 3.

Quadro 3 – FabLabs Localizados na Região Sul

FabLab	Município	Estado	Tipo de FabLab
FabLab Curitiba	Curitiba	Paraná	Profissional
Fablab Unilasalle	Canoas	Rio Grande do Sul	Universitário
MetalLAB			Profissional
Fabrique Lab	Porto Alegre		Profissional
LIFE			Universitário
POALAB			Universitário
Usina FabLab			Profissional
3D Floripa FabLab	Florianópolis		Santa Catarina
FabLab Floripa		Profissional	
FabLab Unisul		Universitário	
PRONTO3D		Universitário	
ArteLaser	São José	Profissional	
FabLab Joinville	Joinville	Profissional	

Fonte: Adaptado de FabFoundation [2017]

A partir do modelo de FabLab é possível verificar tipos de usuários, modelo de gestão e de organização e entidade que finan-

cia, como já foi citado no Quadro 2 . Logo, percebe-se um predomínio de oito FabLabs profissionais. Dos modelos profissionais destaca-se o FabLab Joinville sendo uma associação sem fins lucrativos de caráter público ou privado. Sua missão é democratizar a tecnologia e reduzir barreiras à inovação. O diferencial desse *habitat* é o apoio institucional do Join.Valle, um programa do governo que possui como propósito melhorar a qualidade de vida das pessoas, tornando Joinville uma cidade do futuro, mais criativa, inteligente e humana (JOIN.VALLE, 2016).

Em contrapartida, observa-se cinco FabLabs inseridos nas universidades. No modelo universitário vale ressaltar os projetos direcionados a crianças e a jovens, chamados de FabLabs Kids. Conforme Eychenne e Neves (2013) ações realizadas com crianças buscam apresentar o ambiente e a prática para a fabricação digital, tendo como aspectos principais o desenvolvimento da criatividade, tecnologia e empreendedorismo, por meio das diversas atividades propostas como fabricação de seus próprios *skates* ou robôs, programação de jogos para *videogames*, impressão de brinquedos, entre outros. O FabLab da UFSC, PRONTO 3D, realizada periodicamente atividades voltadas para o público infantil, de modo a estimular o aprendizado na prática.

No presente estudo não foi possível localizar nenhum FabLab de personalidade pública, de modo realmente acessível a todos, possuindo *workshops* e cursos de formação com o objetivo de permitir um grande número de acesso pelo mais variado público (EYCHENNE, NEVES, 2016). Entretanto, todos os FabLabs, independente da modalidade, precisam apresentar o *open day*, a maior diferença está na periodicidade dessa ocorrência. No público o *open day* deve ocorrer durante todo o tempo, já no universitário e profissional essas práticas precisam ocorrer ao menos uma vez por semana. Dos 13 FabLabs localizados na região Sul do Brasil, apenas dois indicam as datas e horários para a comunidade, sendo eles: POALAB e Usina FabLab, localizados no Rio Grande do Sul.

Não estar alinhado com as indicações do FabFoundation e MIT enfraquece a proposta de valor de um FabLab na qual busca democratizar o acesso as máquinas e aos equipamentos. Entretanto, mesmo aqueles que não apresentam o *open day*, de maneira clara em seu *site*, é possível que o público solicite atividades a partir de agendamento.

Conforme ilustrou o Quadro 3, percebe-se que há uma centralização dos FabLabs nas capitais, como Florianópolis, Curitiba e Porto Alegre.

A 4ª Conferência Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação para o Desenvolvimento Sustentável (2010) indica que é fundamental assegurar o atendimento às demandas mais receptível às assimetrias intra-regionais, dessa maneira concerne desenvolver mecanismos de descentralização dos recursos para consolidar os grupos regionais e buscar um método para disseminar. No entanto, como o movimento dos FabLabs no Brasil ainda é prática recente as iniciativas em cidades de menores portes ainda não são identificadas o que conseqüentemente não permite a descentralização de ações além das capitais.

Em relação ao cenário nacional as outras regiões brasileiras, o Sul apresenta o maior número de FabLabs com 13, seguido da Sudeste com nove, Centro-Oeste com três, Nordeste com cinco e o Norte apenas com dois. É relevante destacar que houve um crescimento considerável no número de FabLabs no Brasil. Esse crescimento é identificado quando são realizadas as análises do estudo de Pinto *et al.* (2016) que evidenciou que no início de 2016 havia somente 17 *habitats* com essa temática, já na atual análise foram mapeados 32, ou seja, houve um avanço de 15 novos FabLabs somente no ano de 2016. Todavia, comparado mundialmente, o Brasil destaca-se na oitava colocação no *ranking* que considera os números de FabLabs no País, ficando a frente de países desenvolvidos, como Bélgica (17 FabLabs), Japão (16 FabLabs), Canadá

(19 Fab Labs) e Suíça (15 Fab Labs). Em vista disso, Pinto *et al.* (2016) indicam que no início de 2016 havia 673 FabLabs no mundo, porém esse número atualmente chega a 1.047. Mesmo assim, o Brasil permaneceu em 8^a colocação mostrando acompanhar o movimento do fortalecimento desses *habitats* e respondendo a uma demanda emergente principalmente nas capitais dos estados brasileiros. A Índia também apresentou números expressivos sendo que no início de 2016 apresentava 16 FabLabs e atualmente apresenta 42, tendo subido cinco posições. Considerando o *ranking* por país, os Estados Unidos lideram com a presença de 142, seguido da França 133 e Itália com 128, Alemanha com 45, Índia com 42, Espanha com 38, Inglaterra com 38, Brasil com 32, Holanda com 31 e Rússia com 29.

Considerações Finais

O presente estudou buscou realizar levantamento dos FabLabs brasileiros com enfoque na região Sul do País e identificar as características e as atividades que esses ambientes vêm desenvolvendo. Os Estados do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul apresentam FabLabs principalmente profissionais e ligados às universidades, mostrando ausência de investimentos do setor público. Como resultado identificou-se que o Brasil atualmente possui 32 laboratórios, e somente na região Sul apresenta 13 *cases*, sendo um no Paraná, seis em Santa Catarina e seis no Rio Grande do Sul. De maneira geral, os FabLabs, em suas comunicações com os usuários, por meio de suas *homepages*, não possibilitam a identificação de forma clara de todas as possibilidades de atuação e de benefícios para uma fabricação pessoal. Além disso, as oportunidades por meio do *open day* são divulgadas por apenas dois FabLabs o que pode prejudicar a proposta de valor direcionada pelo MIT. As atuações em rede também não são facilmente identificadas. Mesmo assim, o movimento vem sendo considerado como influente e

fundamental para a disseminação da cultura da prática do empreendedorismo, da invenção e da inovação em prol da comunidade local. As demandas existem e vem sendo contempladas com o aumento significativo de FabLabs nas diversas regiões do Brasil, inclusive na região Sul com destaque para Santa Catarina e Rio Grande do Sul.

Referências

ANDERSON, C. A. **Makers Nova Revolução Industrial**. Rio de Janeiro: Ed. Elsevier, 2012.

EYCHENNE, F; NEVES, H. **Fab Lab**: a vanguarda da nova Revolução Industrial. São Paulo: Editorial Associação Fab Lab Brasil, 2013.

FAB LAB UNAL MEDELLÍN. **Semillero de investigación en diseño interactivo**. 2016. Disponível em: <https://issuu.com/fablabunalmedellin/docs/doc_fase1_fablab>. Acesso em: 9 dez. 2016.

FABLAB FOUNDATION. **Portal virtual**. 2016. Disponível em: <<http://www.fabfoundation.org/>>. Acesso em: 1 jun. de 2016.

GERSHENFELD, N. **Fab**: the coming revolution on your desktop—from personal computers to personal fabrication. Mishawaka: Basic Books, 2005.

PROGRAMA JOIN.VALLE. **Apresentação do programa Join.Valle**. Prefeitura de Joinville, 2016. Disponível em: <https://www.joinville.sc.gov.br/wp-content/uploads/2016/04/Join.Valle_.pdf>. Acesso em: 9 dez. 2016.

LIVRO Azul da 4ª Conferência Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação para o desenvolvimento sustentável. Brasília, DF: Ministério da Ciência e Tecnologia—Centro de Gestão e Estudos Estratégicos. 2010. Disponível em: <<http://www.cgee.org.br/publicacoes/livroazul.php>> Acesso em: 9 dez. 2016.

MIKHAK, B. *et al.* Fab Lab: an alternate model of (ICT) for development. *In*: INTERNATIONAL CONFERENCE ON OPEN COLLABORATIVE DESIGN FOR SUSTAINABLE INNOVATION, 2., Cambridge, 2002, **Anais eletrônicos...** Disponível em: <<http://18.85.8.56/events/03.05.fablab/fablab-dyd02.pdf>>. Acesso em: 8 dez. 2016.

MASSACHUSETTS INSTITUTE OF TECHNOLOGY (MIT)-FABLAB. **Portal virtual**. Disponível em: <<http://fab.cba.mit.edu/>>. Acesso em: 8 dez. 2016.

OLIVEIRA, D. J. de L. **O uso da prototipagem e fabricação digital no ambiente FAB LAB**. Dissertação (Mestrado) – Pós-Graduação em *Design*. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2016.

PEREIRA, M. G. **Epidemiologia: teoria e prática**. Rio de Janeiro: Koogan, 2003.

PINTO, S. L. U. *et al.* C. S. O Movimento Maker: enfoque nos FabLabs brasileiros. *In: CONFERÊNCIA ANPROTEC*, 26., 2016. Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: [s.n], 2016.

ROCHA, J. **Fab Labs como ideia, espaço, comunidade e empresa**. 2011. Disponível em: <<https://pt.scribd.com/doc/72159679/Relatorio-FabLabs>>. Acesso em: 8 dez. 2016.

SAMAGAIA, R.; NETO, D. D. Educação científica informal no movimento Maker. *In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS–X EMPEC*, 10., 2015. Águas de Lindóia. **Anais...** Águas de Lindóia: [s. n], 2015. Disponível em: <<http://www.abrapecnet.org.br/enpec/x-enpec/anais2015/listaresumos.htm>>. Acesso em: 8 dez. 2016.

SCIENCEDIRECT. [2017]. **Portal virtual**. Disponível em: <sciencedirect.com>. Acesso em: 20 abr. 2017.

TROXLER, P.; SCHWEIKERT, S. Developing a business model for concurrent enterprising at the Fab Lab. *In: 2010 IEEE INTERNATIONAL TECHNOLOGY MANAGEMENT CONFERENCE (ICE)*. 2010, Lugano. **Anais...** Lugano: IEEE, 2010. p. 1–8. Disponível em: <<http://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/7476996/>>. Acesso em: 8 dez. 2016.