



FAB LABS

Alinhamento Conceitual

Sofia Lorena Urrutia Pinto
Clarissa Stefani Teixeira

FAB LABS: ALINHAMENTO CONCEITUAL

Organizadores

Clarissa Stefani Teixeira
Sofia Lorena Urrutia Pinto

Autores

Sofia Lorena Urrutia Pinto
Clarissa Stefani Teixeira

Design e edição

Mariana Barardi

São Paulo, primeira edição, 2016

Foto capa disponível em:

<http://liberal.com.br/wp-content/uploads/2016/04/fablab.jpg>

Acesso em 17/out/2016

P659f

Fab Labs: Alinhamento conceitual [recurso eletrônico] / Sofia Lorena Urrutia Pinto; Clarissa Stefani Teixeira. – Florianópolis: Perse, 21p. : il. 2017
1 e-book

Disponível em: < <http://via.ufsc.br/> >
ISBN 978-85-464-0510-7

1.Fab Labs. 2. Ambientes de inovação. 3.Markerspace. I. Teixeira. Clarissa Stefani II. Pinto. Sofia Lorena Urrutia. III Via Estação do conhecimento. IV. Título.

CDU: 658-045

Esta licença permite a redistribuição, comercial e não comercial, desde que o trabalho seja distribuído inalterado e no seu todo, E book



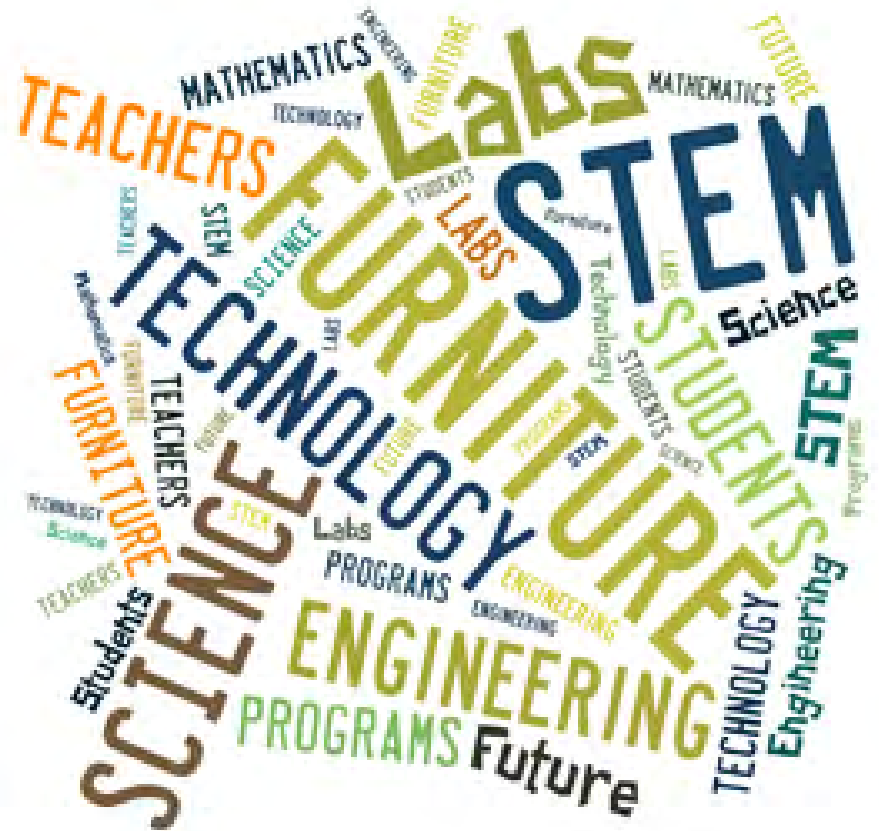
Ficha catalográfica elaborada por:
Milena Maredmi Correa Teixeira - CRB-SC 14/1477

www.via.ufsc.br

FAB LABS: alinhamento conceitual



Os meios de inovação estão associados, de forma, direta ou indireta a um ambiente que forneça ciência de ponta, procurando influenciar o setor produtivo, principalmente aqueles no âmbito de pesquisa e desenvolvimento ocasionados pela empresa (PEREIRA; KRUGLIANKAS, 2005). Na sociedade do conhecimento, cada vez mais se observa que as inovações podem ser realizadas por pessoas das mais diversas áreas com os mais diferenciados perfis. As primeiras revoluções digitais encontradas se associam a computação (computador pessoal), em seguida, em comunicações (convergência e telefones celulares). Para Gershenfeld (2005) a próxima revolução será no campo de bens físicos manufaturados, ou seja, na fabricação digital. Esta revolução já está ocorrendo em diversos países e permite que muitas pessoas possam criar, compartilhar e passar a atores protagonistas do processo. Para otimização dos processos e para oportunizar as atividades de inovação muitos ambientes são idealizados e implementados – os chamados habitats de inovação.



Os habitats de inovação são espaços diferenciados, propícios para que as inovações ocorram, pois são locus de compartilhamento de informações e conhecimento, formando networking, e permitem minimizar os riscos e maximizar os resultados associados aos negócios. O habitat de inovação permite a integração da tríplice hélice e procura unir talento, tecnologia, capital e conhecimento para alavancar o potencial empreendedor e inovador (TEIXEIRA et al., 2016).



Dentre as possibilidades, os espaços *makers* (makerspaces) (TEIXEIRA, et al, 2016) vêm sendo indicados como uma das tipologias de *habitats* de inovação. Estes ambientes promovem ações para desenvolver o empreendedorismo, aprendizagem, invenção e a inovação. Em 2001 o *Massachusetts Institute of Technology* (MIT), nos Estados Unidos, cria um programa no *Center for Bits and Atoms* (CBA) chamado Laboratórios de Fabricação Digital e conhecidos como Fab Labs, sendo ambientes denominados “mão na massa”, assim como os *makerspaces*. Estes espaços têm como finalidade expandir as possibilidades de ação a todo meio de educação de preferência e, ter a oportunidade de inovar, brincar, aprender e, desenvolver na prática. Em um movimento mundial, segundo o MIT- FabLab (2016), os Fab Labs já estão presentes na maioria dos países e formam uma rede de laboratórios com o conceito “faça você mesmo” ou ainda do inglês da lógica “*do it yourself*” (MIKHAK et al, 2002). Assim, os espaços makers quando ligados ao MIT podem ser chamados de Fab Labs e dependem do credenciamento do mesmo.



Makerspace: consiste em um espaço físico, relativamente menor que uma indústria e mais semelhante a laboratórios de produção local e em pequena escala, estimulado pela introdução de novas tecnologias tais como a impressão 3D, novas oportunidades criadas por prototipagem rápida, ferramentas de fabricação, facilidade em fornecimento de peças, direta distribuição de produtos físicos e o aumento da participação de todos os tipos de pessoas interligadas, assim como atrair aqueles que compartilham objetivos comuns

(MAKERSPACE, 2013; ROCHA, 2015).



Foto disponível em: pixabay

*Os Laboratórios de
Fabricação Digital são
ambientes que buscam
fomentar áreas como a
tecnologia, educação,
empreendedorismo e
inovação. Além disso,
vêm sendo considerados
como um vetor no
desenvolvimento de novas
empresas e, até mesmo
as dos setores mais
tradicionais.*



O credenciamento de um Fab Lab é realizado pela **FabFoundation** e há um passo a passo a ser seguindo e mantido pelos Fab Labs do mundo todo.

Neste contexto, estes se encontram em uma rede de Fab Labs mundial o que permite o compartilhamento de conhecimento e informação entre os

pares. São nove passos a serem seguidos para a efetiva implantação¹ de um Fab Lab:

¹ A FabFoundation indica os passos a serem seguidos para a implantação de um Fab Lab. Disponível em: <http://fabfoundation.org/setting-up-a-fab-lab/>

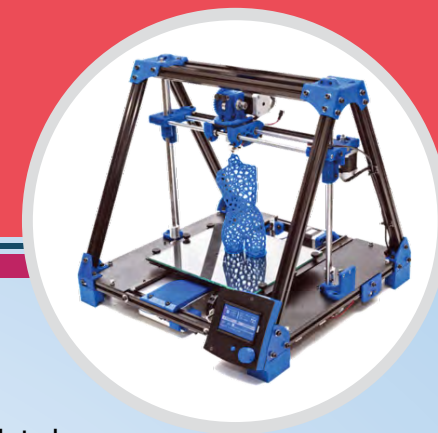


FabFoundation: Formada em 2009 para facilitar e apoiar o crescimento da rede Fab Lab internacional, bem como o desenvolvimento das organizações regionais com capacidade de construção de Fab Labs. A FabFoundation é uma organização sem fins lucrativos que surgiu a partir do *Center for Bits & Atoms*

Fab Lab Program do MIT. A missão da FabFoundation é proporcionar acesso às ferramentas, ao conhecimento e aos meios financeiros para educar, inovar e inventar usando a tecnologia e fabricação digital para permitir que qualquer pessoa possa fazer ou quase fazer qualquer coisa, e, assim, criar oportunidades para melhorar a vida e

o sustento de todo o mundo. Os principais beneficiários são as organizações comunitárias, instituições educacionais sem fins lucrativos. Os Programas da FabFoundation centram-se em: educação (.edu), construção da capacidade organizacional e serviços (.org), e oportunidade de negócio (.com).

9 Passos para a implantação de um Fab Lab



Os maiores benefícios em ter ambientes Fab Labs se associam ao fato que as pessoas comuns, sem especialidades na área, podem se beneficiar no processo de criação e compartilhamento. Mandavilli (2006) busca mostrar que qualquer pessoa em qualquer lugar pode fazer qualquer coisa. Para tanto, os Fab Labs se configuram como fundamentais para os processos ligados a inovação e ao empreendedorismo. Para FabFoundation (2016) estes ambientes podem

ser considerados como um modelo de aprendizagem com enfoque na inovação sendo: um ambiente para jogar, para criar, para aprender, para orientar e para inventar. Além disso, o empoderamento dos atores como protagonistas das ações é foco principal dos ambientes ligados aos Fab Labs do MIT.

Logo, para autores como Eychenne e Neves (2013, p. 11), a realização dos Fab Labs está em responder alguns pontos como:



- Ser condutor de empoderamento, de implementação de competência, ser um organismo influente;



- Retornar à experiência da prática da tecnologia (ou criar) na formação de protótipos, proporcionando um ambiente de erro de maneira incremental e, no privilégio das abordagens cooperativas e transdisciplinares;



- Levar resoluções para questões e problemas locais, em específico nos países em desenvolvimento, tendo como base as redes internacionais;



- Prestigiar e, realizar hábito a inovação ascendente e,



- Auxiliar a incubar empresas de modo a favorecer processos. Portanto, as práticas desenvolvidas por meio dos Fab Labs conectam o empreendedorismo, aprendizagem, invenção e a inovação (FABFOUDANTION, 2016).



Segundo Eychenne e Neves (2013, p.13) os ambientes de inovação e invenção como os Fab Labs utilizam meios de criação como cadeia integrada do conceito à produção, logo, as cadeias aplicadas são lógica de *Computer Aided Design* (CAD) e *Computer Aided Manufacturing* (CAM), de modo que o primeiro é o projeto e o segundo uma fabricação, ambos assistidos por computador. Portanto os usuários que acolherem o método de lógica CAD e CAM obtém de forma ágil o progresso de uma ideia à sua criação e, logo suceder o primeiro protótipo (EYCHENNE; NEVES. 2013, p.13). De acordo

com Cherubini (2008) a cultura de inovação age de forma a realizar um ambiente favorável para a criação. Sendo assim, para Mandavilli (2006) os laboratórios digitais, ligados ao MIT - Fab Labs - **funcionam em rede com a finalidade de apresentar aos usuários a competência de criar as coisas por si, de forma rápida, para a solução de problemas, com foco em ambientes que tem acesso limitado à educação e / ou tecnologia.** Em vista disso, a FabFoundation (2016) indica aos Fab Labs uma carta de recomendação, de modo a manter conectados à rede de Fab Labs, conforme as práticas indicadas:

Recomendação para as FabLabs

O que é um Fab Lab?	Os FabLabs são conectados por uma rede global, de maneira a auxiliar o acesso a ferramentas e invenções para a fabricação digital.
Como funciona a rede de um Fab Lab?	Com o propósito de compartilhar um inventário com as evoluções das capacidades fundamentais, para assim fazer (quase) qualquer coisa e, proporcionar o compartilhamento de outros usuários e projetos.
O que os Fab Labs fornecem?	Assistência operacional, educacional, técnico, financeiro e logístico para fornecer além do que está disponível no prazo de um laboratório.
Quem pode usar um Fab Lab?	Os espaços estão disponíveis como um recurso para comunidade, de maneira a oferecer acesso aberto ou agendado para os indivíduos, e programas.
Quais são suas responsabilidades?	• Segurança: não ferir usuários e máquinas; • Operações: manter limpo e, com a melhoria do laboratório ter manutenção; • Conhecimento: contribuir no compartilhamento, documentos e instruções.
Como funciona as invenções no laboratório de fabricação?	Projetos e processos desenvolvidos nos Fab Labs, são protegidos e vendidos conforme o inventor escolher, no entanto deve ficar disponível na rede de compartilhamento.
Como empresas utilizam um laboratório de fabricação?	As atividades comerciais têm como propósito fins lucrativos, porém usufruir de um FabLab é incentivar o crescimento dos inventores, alimentar a rede e contribuir para o seu sucesso.

Fonte: Adaptação da FabFoundation (2016).



De acordo com a FabFoundation (2016) o guia para instalar um Laboratório de Fabricação deve considerar:

- Possuir um inventário de *hardware*¹ e materiais que completam o ambiente, para realizar os projetos. O custo compreende entre US \$ 25.000 à \$ 65.000 em equipamentos, US \$ 15.000 à \$ 40.000 em material. O *software open source ou freeware* é encontrado diretamente no site da FabFoundation;
- Os Fab Labs têm como princípio a comunicação online e a troca de informação;
- O CBA do MIT mantém seletivamente parceiros institucionais para a instalação, formação e investigação do FabLab, assim os acordos contribuem no processo de projetos e, de forma contínua auxiliando informalmente com a criação do espaço.



¹ O inventário em sua versão completa pode ser acessado em: <https://docs.google.com/spreadsheets/d/1U-jcBWOJEjBT5A0N84I-UubtcHKMEMtndQPLCkZCkVsU/pub?single=true&gid=0&output=html>

Conforme Mikhak et al (2002) os propósitos em se obter um Fab Labs são ligados aos problemas sociais e instruções para a criatividade e inovação, de modo que a formação de inovação, descubra soluções para determinadas questões de diferentes comunidades carentes do mundo. Além disso, o propósito do Fab Lab é envolver diferentes atores com o conhecimento local, educadores e engenheiros. Para autores como Eychenne e Neves (2013), os Fab Labs são identificados por distintos meios de atuação, sendo eles os acadêmicos, os privados e os públicos:

Tipos de Fab Labs 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, auto-empresendedores 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 disto, 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).

Conforme Eychenne e Neves (2013), cada Laboratório de Fabricação Digital apresenta um ascendente com distintos recursos: privados (parceiros,

trabalho coletivo e apoio) e financiamentos públicos (municipal, estadual, nacional, provenientes de editais). Ainda assim, os Fab Labs apontam um

conjunto de equipamentos¹ essenciais para a prática dos protótipos:

¹ A FabFoundation ainda indica uma lista de máquinas que podem ser utilizadas no Fab Lab. Disponível em: <https://www.fablabs.io/machines>

Equipamentos (hardware) essenciais nos Fab Labs

Equipamento (hardware)	Informação sobre o equipamento
Cortadora a laser	A cortadora a laser trabalha com comando numérico que direciona com muita precisão os cortes ou gravações no material. Realiza corte em: madeira, papel, papelão, acrílico, couro, tecido e feltro; e gravuras em metal, alumínio, pedra e madeira.
Cortadora de vinil	A cortadora atua como uma impressora de papel, porém possui uma fina lâmina de aço permitindo cortes em materiais como vinil, papéis, tecidos e adesivos de cobre.
Fresadora pequena	A fresadora de precisão funciona por comando numérico, movendo-se em três eixos (X, Y e Z). Possui diversos meios de produção como: fabricação de circuitos impressos, filmes de cobre sobre uma placa de fibra e a fabricação de moldes.
Fresadora grande	A fresadora de grande porte tem sua área em torno de 2 metros, assim tem corte adequado ao manuseio de materiais densos como: a madeira maciça ou composta.
Impressora 3D	Impressão 3D conhecida como prototipagem rápida realiza fabricação em modelo tridimensional.

Fonte: <https://www.fablabs.io/machines>

Além do *hardware*, a FabFoundation (2016) indica uma série de *softwares* a serem utilizados pelos Fab Labs, assim como segue:

Softwares essenciais nos Fab Labs

Grupos de softwares	Programas
2D design, raster picture, scan	GIMP Photoshop MyPaint
Vetor	Iodraw Inkscape Illustrator Scribus LibreCAD QCAD FreeCAD Layout CorelDraw
3D Design	Fab modules Alien.png, alien.svg, alien.cad, alien.fab, alien.math SketchUp AutoDesk-123D Tinkercad Blender Art of Illusion FreeCAD OpenSCAD Rhino Grasshopper SolidWorks Inventor AutoCAD Maya Alias 3ds Max Catia Pro/ENGINEER I-DEAS NX AC3D
Áudio e vídeo	Audacity Kdenlive FFmpeg MEncoder VLC
Simulação	Elmer COMSOL COSMOS ANSYS Nastran

Fonte: Disponível em: <http://fabfoundation.org/the-hardware-and-software/>-

Contudo, o conceito do Fab Lab se descreve por assumir meios de fomentar o conhecimento e a experiência. Além disso, uma condição importante para os Fab Labs se relaciona aos recursos presentes para o desenvolvimento da base de trabalho comum, que em sua maioria (considerando o tipo de Fab Lab) é formada de maneira gratuita, coletiva e de fácil acesso. Neste contexto, cita-se o Open Day – obrigatório para todos os Fab Labs – que busca democratizar o acesso aos equipamentos de fabricação digital. Conforme FabFoundation (2016) o número de Fab Labs dobra todos os anos, contando aproximadamente com mais de 600 laboratórios dispersos nos cinco continentes.



A partir do contexto dos Fab Labs, mantém-se em evidência que os espaços *makers* retratam atributos que permitem a difusão e promoção do desenvolvimento tecnológico de forma sinérgica. Sendo assim, estes meios, por estarem em rede, conseguem disseminar o conhecimento entre todos os ambientes de inovação no mundo de mesma tipologia, ou seja, de Fab Labs. Deve-se destacar que nem todo ambiente *maker* é considerado como um Laboratório de Fabricação (Fab Lab), uma vez que a “comunidade” Fab Lab do MIT precisa acompanhar recomendações da FabFoundation de maneira a permanecer credenciada na rede mundial de Fab Labs.

Assim para Rasoto (2006) evidência ainda que, independentemente do tipo conceitual dos habitats de inovação, todos tendem a ser meios de fomento a cultura de inovação, instituições formadoras

de conhecimento e a concorrência entre empresas, aspirando o crescimento urbano, econômico, social da região em que estão colocados. Diante disso, estes princípios estão alinhados aos conceitos de Fab Labs. Entretanto observando as informações de Teixeira et al (2016) pode-se indicar que os Fab Labs são considerados ambientes diferenciados e propícios para que a inovação ocorra. E diante dos conceitos oficiais de Laboratório de Fabricação também é revelado que estes meios tendem a ser lócus de compartilhamento de informações e conhecimento e, através da rede estabelecida, constituem networking que motiva em minimizar os riscos e maximizar os resultados relacionados aos negócios, dado que as orientações podem ser prototipadas, mesmo que sem escala de produção em massa.

FAB LABS: DO IT YOURSELF



1 SURGIMENTO

O primeiro movimento para a criação dos Fab Labs teve como origem no laboratório interdisciplinar do *Center for Bits and Atoms* (CBA) do *Massachusetts Institute of Technology* (MIT), fundado em 2001 nos Estados Unidos, pela *National Science Foundation* (NSF), intitulado como LABORATÓRIOS DE FABRICAÇÃO DIGITAL mais conhecidos como Fab Labs.



2 BENEFÍCIOS



- Aumentar aprendizagem prática e diminuir os erros
- Assumir meios de fomentar o conhecimento e a experiência.
- Ser condutor de empoderamento e competência
- Oportunizar que qualquer pessoa ou especialista crie e recree
- Buscar resoluções para problemas na comunidade local e países em desenvolvimento
- Fomentar áreas como: Tecnologia, educação, empreendedorismo e inovação

3 VERTENTES



FAB LABS ACADÊMICOS: Sustentados por universidades ou escolas, com foco nos estudantes e um acesso às máquinas por um menor custo.



FAB LABS PROFISSIONAIS: Desenvolver produtos, planejado conjuntamente com empresas, startups, auto-empresendedores e makers. Inicialmente se beneficiam de recursos públicos ou investimento, após um tempo buscam a independência financeira.



FAB LABS PÚBLICOS: Sustentados por governo, institutos de desenvolvimento e por comunidades locais, são mais acessíveis a todos e totalmente gratuito.

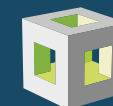
5 O QUE É A REDE FAB LABS



Os FabLabs formam uma rede mundial de laboratórios com o conceito "faça você mesmo", o credenciamento é realizado pela FabFoundation e permite o compartilhamento de conhecimento e informação, com acesso a ferramentas de fabricação digital, entre os FabLabs.

4 PARA SER UM FAB LAB

- OPEN DAY
- REALIZAR PALESTRAS E WORKSHOPS
- EQUIPAMENTOS - HARDWARE (Cortadora de Vinil, Cortadora a Laser, Fresadora de Precisão, Fresadora de Grande Formato e Impressora 3D)
- SISTEMAS – SOFTWARE (2D design, Raster Picture, Scan, Vetor, 3D Design, Áudio e Vídeo, Simulação)
- Atuar em REDE



Referências bibliográficas

CHERUBINI, E. **Propriedade intelectual como ferramenta da gestão da tecnologia em universidades**. Anais Congresso Internacional de Administração. ADM 2008.

EYCHENNE, F.; NEVES, H. **Fab Lab: A Vanguarda da Nova Revolução Industrial**. Editorial Associação Fab Lab Brasil, 2013.

FAB LABS NO MUNDO. Fonte: Disponível em: < <https://www.fablabs.io/map>>. Acesso em: 20 de set 2016.

FABFOUNDATION. Homepage: Disponível em: < <http://www.fabfoundation.org/>> acesso em 20 de jul de 2016.

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

MAKERSPACE. **Makerspace Playbook**: School Edition. [S.l.], 2013. Disponível em: <<http://makered.org/wp-content/uploads/2014/09/Makerspace-Playbook-Feb-2013.pdf>>. Acesso em: 22 jun. 2016.

MANDAVILLI, A. **Appropriate technology. Make anything, anywhere**. Nature, v. 442, n. 7105, p. 862-864, 2006.

MIKHAK, B. et al. Fab Lab: an alternate model of ICT for development. In: 2nd international conference on open collaborative design for sustainable innovation. 2002.

MIT FabLab. Homepage: Disponível em: < <http://fab.cba.mit.edu/>>. Acesso em: 20 de jul de 2016.

MIT> Massachusetts Instituto of Technology. Disponível em: <<http://web.mit.edu/>>. Acesso em: 20 de set 2016.

PEREIRA, J; KRUGLIANSKAS, I. **Gestão de inovação: a lei de inovação tecnológica como ferramenta de apoio às políticas industrial e tecnológica do Brasil**. 2005.

RASOTO, V. I. **Estrutura de referência para incubadoras pertencentes a redes de habitats de inovação tecnológica e vinculadas a instituições de ensino: estudo de caso da Reparte**. 2006.

ROCHA, M. B. **Complexidade e Improvisação em Arquitetura**. 256p. Tese (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo) - Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2015. Disponível em: www.teses.usp.br/teses/disponiveis/16/16134/tde-08032016.../brunomassara.pdf. Acesso em: 11 ago.2016.

TEIXEIRA, C. S.; EHLERS, A. C. T.; ABDALA, L. N.; MACEDO, M. **Habitats de Inovação: alinhamento conceitual**. Perse Editora, 2016.

THE CENTER FOR BITS AND ATOMS. Disponível em: <<http://cba.mit.edu/>>. Acesso em: 20 de set 2016.

Realização



Apoio

