MAKER INNOVATION

**Do Open Design e Fab Labs ... às estratégias
inspiradas no movimento Maker**

// por Heloisa Neves //

MAKER INNOVATION

**Do Open Design e Fab Labs ... às estratégias
inspiradas no movimento Maker**

// por Heloisa Neves //

**Tese apresentada a Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de
São Paulo para obtenção do título de Doutor em Arquitetura e Urbanismo na
área de concentração Design e Arquitetura no ano de 2014**

// orientadora: Profa. Dra. Clice de Toledo Sanjar Mazzilli //

/

// co-orientador: Prof. Dr. Paulo Eduardo Fonseca de Campos //

**AUTORIZO A REPRODUÇÃO E DIVULGAÇÃO TOTAL OU PARCIAL DESTES
TRABALHO, POR QUALQUER MEIO CONVENCIONAL OU ELETRÔNICO,
PARA FINS DE ESTUDO E PESQUISA, DESDE QUE CITADA A FONTE.**

E-MAIL DA AUTORA: contactme@heloisaneves.com

Neves, Heloisa
N515m Maker innovation. Do open design e fab labs ... às estratégias
inspiradas no movimento maker / Heloisa Neves . -- São Paulo, 2014.
261 p. : il.

Tese (Doutorado - Área de Concentração: Design e Arquitetura) –
FAUUSP.

Orientadora: Clídice de Toledo Sanjar Mazzilli

Co-orientador: Paulo Eduardo Fonseca de Campos

1.Design (Processos) 2.Criatividade 3.Maker 4.Open design
5.Fab lab I.Título

CDU 7.05

Dedicatória

>> sobre desejos, ações e admirações

Ao Dorival - que me fez entender desde cedo para onde meus desejos iam, o que me impulsionou a construir um caminho repleto de maravilhosas incertezas

Ao Fabien - que me ajudou a trazê-los (os desejos) de volta ao lugar de onde se esquivaram, potencializando ações mais poderosas

vocês são “my super heroes”!

Agradecimento

Tanta gente passou pelo caminho desta tese e todos foram fundamentais para que algo acontecesse em algum momento. Agradeço à minha orientadora Clíce Mazzilli pela confiança que depositou em mim e por me dar autonomia para buscar meus caminhos instáveis, ao co-orientador Paulo Fonseca pelos momentos de aprendizado tentando fazer real algo que acreditávamos (trazer a rede Fab Lab para o Brasil), ao meu orientador internacional e amigo, José Pérez de Lama pela amabilidade com que me recebeu em Sevilla, por me ensinar que pode existir um mundo mais anárquico, criativo e menos controlado e que talvez este mundo já esteja aí aos nossos olhos. // À minha família (mãe, pai, primos e tios) por razões óbvias, mas também por acreditarem na trajetória que escolhi e me prepararem para coisas que eu nem sabia que iria encontrar. // A três pessoas especiais: Ana, minha irmã, melhor amiga e apoiadora de todas as minhas loucuras “sólitas”, Tomaz Farias, um porto-seguro que esteve ao meu lado durante muitos anos me apoiando e ampliando minha visão de mundo e Rafael Giácomo, que me ajuda sempre a entender quem sou porque me conhece demasiadamente e há tantos anos. // Aos meus amigos daqui (os novos e os de sempre): Livia Lica, Ju Jonson, Marina Amaral, Andrea Bazarian, Andrea Bandoni, Juliana Henno, Alex Garcia, Eduardo Lopes, Juliana Ragusa, Vitor Marchi, Lourenço Santos, Vinicius Licks ++++ (cada um a seu estilo, me fazendo mais humana) // Aos amigos de lá (fora do Brasil): Benito Juárez, Blanca Duarte, Santi Fu, Gloria Fuentes, Hunmin Koh, Marc Gispert, Tomas Diez, Juan Carlos Perez, Jose Buzon, Yolanda Réndon, Camila Maggi, Francisco Diaz, Juan Carlos Venegas, Jose Perez Fenoy, David Blasco (gracias por los fabulosos cafelitos, pelos proyectos digitales y por hacer posible la colaboración y el aprendizaje). // Aos meus amigos daqui e de lá: Vanessa Santos, Ana Vilar, Maria Lutterbach, Ricardo Eletroiman e Guillermo Herrera (por me fazerem sentir em casa fora de casa). // A todos os entrevistados e participantes das atividades propostas por esta tese, obrigada pela cooperação e pelas lições ensinadas. // A todos os amigos da rede Fab Lab, não vou nomear porque com certeza esqueceria de alguém neste universo gigante de mais de 300 labs ao redor do mundo, vocês foram fundamentais para a realização desta tese, inacreditavelmente essenciais // Aos que ouviram minhas teorias, experienciaram meus workshops e toparam entrar comigo neste universo maker, sem palavras por acreditar no meu trabalho. // Institucionalmente, à Fapesp e USP, pelo apoio e por abrir possibilidades.

Thanks! Merci! Gracias! Obrigada!

Resumo

O objeto central desta pesquisa é o termo “Maker Innovation”, uma síntese de estratégias “makers”, tornando-as legíveis, replicáveis e contextualizadas dentro de um processo de Inovação pelo Design. Este conceito foi alcançado através do estudo qualitativo: (1) das práticas abertas provenientes do “Open Design” e conceitos relacionados, (2) dos ambientes colaborativos do tipo Fab Lab, e (3) das ações de indivíduos intitulados “makers”. Ambos estão fazendo emergir um novo sistema, o chamado Ecossistema Maker.

palavras-chave: maker, innovation, open design, fab lab

Abstract

The central object of this research is the term “Maker Innovation”, a synthesis of “maker” strategies, presented in a readable, replicable and contextualized manner within a process of Innovation by Design. This concept was achieved through qualitative study of open practices from: (1) the “Open Design” and related concepts, (2) collaborative environments like Fab Lab and (3) the actions of individuals entitled “makers”. Both are bringing out a new system, called Ecosystem Maker.

keywords: maker, innovation, open design, fab lab

Sumário

Introduçãop.08

Capítulo 1 – Estratégias Metodológicasp.14

Capítulo 2 - *From ... Open Design e Fab Labs*p.38

2.1 // O contexto: uma revolução industrial ao estilo “maker”?p.39

2.2 // A tecnologia: fabricação digitalp.49

2.3 // O Open Design: como processo de aberturap.57

2.3.1 // Prática do Open Design - projeto Fab Teletransportationp.57

2.3.2 // Entrevistas - Open Designp.119

2.4 // Os Fab Labs: como ambientes propícios à colaboração e inovaçãop.128

2.4.1 // Estudos de Caso – rede Fab Labp.132

Capítulo 3 - *To ... Maker Innovation*p.158

3.1 // Um novo Ecosistemap.159

3.1.1 // Cards Game – Ecosistema Makerp.172

3.2 // Inspirações – conexão movimento maker | inovaçãop.185

3.2.1 // Entrevistas - universo Maker e Empresasp.185

3.3 // Maker Innovationp.201

3.3.1 // tática_01: “Hands On”p.207

3.3.2 // tática_02: Colaboração e Aberturap.210

3.3.3 // tática_03: Agilidade e Baixo custop.215

3.3.4 // tática_04: Ambiente Colaborativop.221

3.3.5 // tática_05: Prototipagemp.230

Conclusãop.244

Bibliografiap.248

Referências Bibliográficasp.248

Bibliografia Consultadap.253

Introdução

Quando iniciei esta tese, que na época se intitulava “Open Design - O processo de design baseado no compartilhamento do conhecimento”, sabia muito pouco sobre o tema mas tinha uma curiosidade imensa por entendê-lo e uma intuição de que era um tópico relevante para o Design. Quantas coisas descobri neste período em que a desenvolvi e quantas pessoas com a mesma intuição encontrei pelo caminho. E hoje, apesar do seu título ser outro, de alguns conceitos terem sido adicionados, novas conexões feitas, tenho ainda mais questionamentos que respostas (o que é natural em um mundo que se altera a todo momento), mas tenho também a certeza de que o universo do Design está sob mudança, passando por uma transformação que o levará a redescobrir-se e reinventar-se. É neste contexto que gostaria que esta pesquisa fosse entendida, enquanto uma contribuição para pensar o próprio universo do Design imbuído pelas práticas abertas, colaborativas, inovadoras e “hands on” do Movimento Maker, enquanto este ainda encontra-se em formação. Acredito ser esta a maior contribuição da academia para o mundo, um trabalho “vivo”, em total relação com o que está acontecendo no momento.

Complementar a este ponto e de acordo com os ditos “filósofos da mente”, em especial dois deles que trago comigo desde o mestrado, Francisco Varela e Humberto Maturana, entendendo a relação da pesquisa e do pesquisador como um sistema onde um contamina o outro e o pesquisador está sempre engajado com o objeto observado, sendo possível pontos de distanciamento mas não de objetividade total. Foi assim que vivi estes anos de doutorado, tentando aprender com meu objeto de estudo e, ao mesmo tempo, buscando contribuir com ele na maneira do possível, colaborativamente.

Neste sentido, busquei também encontrar autores que trabalhassem o conceito de sistema de Varela e Maturana (2003) diretamente aplicado às metodologias de pesquisa. Por indicações de amigos e professores, encontrei os autores Joseph Maxwell (2005) e Amanda Coffey & Paul Atkinson (2003). Eles me ajudaram a organizar melhor como os problemas da pesquisa poderiam ser tratados através de métodos, mas sem rigidez. Também ajudaram sobremaneira a escolher a melhor estratégia de análise, tarefa que pode ser bastante árdua em uma pesquisa qualitativa e com alta quantidade de dados.

Agregando valor adicional, encontrei Donald Schon (1983) com quem pude entender como trabalhar a reflexão na ação, fato adequado a uma pesquisa que trata sobre o “fazer”, teo-

rizando (já que este é de alguma maneira o papel da pesquisa) não sobre o abstrato, mas sobre a prática, invertendo às vezes a sequência de que o conhecimento se faz primeiro na teoria e depois é testado na prática. Este ponto aparece nas experiências que propus, na maneira como entrevistei pessoas e na forma como fui encontrando a hipótese desta pesquisa também pela prática. Donald Schon, bem como Joseph Maxwell defendem que nem sempre a teoria deve vir antes da prática, e que na maioria das vezes o pesquisador não pode encontrar sua hipótese sem ter chegado mais próximo do seu tema e seus problemas e que sim, é possível pensar na ação.

Partindo do apoio teórico deles, do auxílio da USP e da Fapesp e do apoio incondicional de minha orientadora, desenvolvi a primeira parte prática da pesquisa no Fab Lab Barcelona, onde foi realizada uma observação participante a fim de entender melhor como se estruturam os espaços alternativos de criação e produção chamados Fab Labs. Logo após, tive uma experiência no Fab Lab Sevilla – Universidad de Sevilla, onde realizei um doutorado sanduíche de cinco meses, sob a co-orientação do professor e amigo José Perez de Lama. Ali foram executados alguns experimentos práticos, a fim de se refletir realmente na ação o objeto da pesquisa, principalmente as práticas abertas e colaborativas.

Oficialmente, o mergulho no objeto da pesquisa se deu da maneira acima descrita. Extraoficialmente, passei a fazer parte da rede internacional de laboratórios de fabricação digital chamada Fab Lab, visitei muitos outros espaços alternativos de produção, conheci outros tantos profissionais que já vinham aplicando as teorias que eu perseguia, criei laços de amizade com muitos deles e tomamos muitas taças de vinho juntos. Discutindo o assunto, critiquei o modelo que eu mesma vinha descrevendo como revolucionário em minha pesquisa, participei de conferências e, por fim, já estando no Brasil, pensei melhor e resolvi voltar uma vez mais à Europa porque a pesquisa cresceu e fez novas conexões.

Desta segunda vez, passei dois meses em Paris, participando de eventos relacionados ao tema da Inovação e práticas makers recém instauradas nestes ambientes, e também entrevistando e conversando com pessoas ligadas a grandes empresas como Renault, Airbus, AirLiquide e SEB, que possuem espaços de criação alternativos para ativar inovação através de estratégias inspiradas no Movimento Maker. Depois de tudo isto, voltei para casa e, já encarnada da prática, comecei a escrever o que se costuma chamar de “teoria”.

Foi aqui que as peças foram se juntando e, imbuída de desejo de criar algo que refletisse as práticas experienciadas durante os períodos fora do Brasil e também no Brasil, imaginei que

o termo “Maker Innovation” refletisse bem meus pensamentos consolidados. Foi então que comecei a trabalhar nele, detalhando-o e conectando-o com os objetos estudados durante a pesquisa, montando assim o “mapa” do que havia vivido e estudado. A criação deste termo faz parte de um amadurecimento sobre o próprio tema e tem mais relações com uma estratégia de tecer argumentos para o futuro, do que analisar o passado.

O Maker Innovation é, por fim, uma tentativa de conectar sistemas isolados mas que já tendem a conectar-se. É o ponto onde as práticas abertas, colaborativas e “hands on” do universo “maker” se encontram com processos já em curso no universo da inovação. Este encontro, ao meu ver, pode contribuir para o surgimento de um ambiente de reflexão e aprimoramento, buscando mais do que desenvolvimento tecnológico, uma forma de voltar o foco ao indivíduo e sua relação com a inovação, com o fazer, com os outros indivíduos, buscando ao final um processo de sustentabilidade financeira, social e ecológica, além de uma reaproximação entre corpo e mente, atitude empreendedora e criação de novos valores.

Como um último ponto de atenção sobre o termo, vale ressaltar que a escolha por usar a língua inglesa em sua definição se dá pelo fato de torná-lo mais universal e compreendido por todos. Na área em que a pesquisa se encontra, muitos termos e conceitos são definidos em inglês, para que sejam universais e ativem uma colaboração maior, que ultrapasse as fronteiras regionais.

Sobre o processo de construção dos capítulos, este aconteceu de maneira bastante iterativa, sendo que o resultado final traz uma estrutura baseada em três divisões:

O primeiro deles, “Capítulo 1 – Estratégias Metodológicas”, traz maiores detalhes sobre a metodologia. Entendi que seria interessante criar este espaço por ter realmente me debruçado sobre a melhor maneira de estudar um tema em ação. Ou seja, um tema que foi sendo consolidado ao mesmo tempo em que a pesquisa vinha sendo feita. Este capítulo detalha algumas das técnicas utilizadas e como elas se incorporaram e auxiliaram na descoberta de novas problemáticas e na abertura para novos olhares.

O segundo, “Capítulo 2 - From ... Open Design e Fab Labs”, traz primeiramente as discussões sobre o contexto em que a pesquisa está inserida - uma “nova” ou “terceira” revolução industrial - , logo depois analisa como a tecnologia da fabricação digital criou novos processos de trabalho e por fim traz um detalhamento das discussões realizadas atualmente sobre o tema do Open Design e Fab Labs. Importante ressaltar que não trabalhamos no sentido de definir o termo Open Design, muito menos categorizar os Fab Labs, mas no sentido de

extrair deles ações e reflexões vivas, as quais foram de grande importância para a fase final da tese.

O “Capítulo 3 - To ... Maker Innovation” tem como meta agregar algo ao futuro próximo, contribuindo com um movimento global de alinhar novas tecnologias e novos valores em busca de novos indivíduos. O último capítulo está mais conectado com estratégias e projetos que façam a conexão entre diferentes sistemas. Ele começa tentando fazer visível um ecossistema que vem se formando, o qual incorpora novas formas de produção, criação e distribuição de produtos. Após, adentramos no que chamamos de “insights”, experiências em curso realizadas por profissionais de inovação, os quais estão vendo sentido em conectá-las com práticas mais abertas, colaborativas e “hands on”. Destas inspirações e do estudo do ecossistema, surge o termo Maker Innovation, que é detalhado ao final, apoiado por “estratégias” que o levam a existir. Esta última parte é a contribuição mais pessoal ao trabalho e a criação de algo que realmente condensa o que foi estudado.

Sobre o formato e especialmente o conteúdo impresso no que estamos chamando de “páginas amarelas” (por realmente terem sido impresso em folhas amarelas), vale dizer que a cor é proposital e que traz consigo um exercício do próprio conceito de Open Design e colaboração. Como referência às antigas páginas amarelas onde você podia ter acesso a uma gama de serviços e telefones de acesso, as “páginas amarelas” nesta pesquisa buscam colocar o leitor, em alguns momentos, em contato direto com outros autores, num processo de abertura e colaboração pura. Este exercício é comum em teses, mas estas informações geralmente ficam alocadas ao final do texto, no que se costuma chamar “anexo”. Como estas informações puras são bastante valiosas nesta pesquisa e ajudam a entender o tema, decidi trazer este “anexo” para uma posição mais central, permitindo assim um design realmente colaborativo e uma possibilidade de criação de teorias no formato Open Design.

Ainda sobre algumas escolhas realizadas, devo comentar que assim como o título em língua inglesa, alguns outros trechos da tese encontram-se em inglês. São dois os motivos para esta decisão: primeiro, para que a tese, apesar de ter sido escrita em português, ganhe uma amplitude e colaboração maiores e, segundo, porque alguns materiais são provenientes de fontes menos formais como e-mails e grupos de discussão e sua tradução poderia fazer com que o material acabasse por ser alterado e perdesse seu potencial. Portanto, em alguns momentos como as páginas amarelas e alguns conceitos, decidimos manter os textos em língua inglesa, o que não é uma invenção desta pesquisa em especial, visto que também encontramos estratégia semelhante em muitas outras pesquisas e artigos da área.

#introdução

A utilização de gráficos e tabelas em estado mais puro também é algo bastante usual nesta pesquisa, o qual tem como objetivo passar uma visão clara e rápida do assunto, seguindo também metodologias ágeis, as quais orientaram o próprio conceito de Maker Innovation. O objetivo aqui é o de proporcionar uma forma de conteúdo que vá além da minha própria análise pessoal, proporcionando dados puros levantados durante a pesquisa que possam servir de referência a outros pesquisadores, possibilitando assim mais uma vez a colaboração e continuidade de olhares sobre o tema.

Para finalizar esta introdução devo dizer que esta tese foi composta por um objeto inicial, desvios planejados e sínteses estruturadas. Ela é resultado do encontro da pesquisa e do pesquisador, sendo que ambos se contaminaram. Este período dedicado a esta pesquisa me impactou de maneira completa, proporcionando um crescimento pessoal, expansão de limites e conexões, e alterando de maneira profunda minha visão sobre o tema e o papel do Design e as possibilidade de uma inovação pelo “fazer”. Espero que apreciem o texto e que ele possa ser um catalisador de discussões e agregador de pessoas, já que num universo colaborativo, precisamos de muitas mentes criativas para criar práticas de impacto e de transformação.

cap_1

Estratégias Metodológicas

Este capítulo tem como objetivo detalhar as estratégias metodológicas utilizadas durante a pesquisa, as quais foram de grande valia no direcionamento do problema, na detecção dos cruzamentos conceituais, na escolha das atividades e práticas a serem utilizadas na busca de dados e na análise.

Objeto

O objeto central da pesquisa é o próprio termo Maker Innovation, criado através da observação das práticas abertas provenientes do Open Design e dos ambientes colaborativos do tipo Fab Lab, acoplados a ambientes de inovação, o qual está inserido dentro do que chamamos “Ecossistema Maker”.

Objetivos

1. Identificar o contexto, compreender e mapear o fenômeno e influências do sistema de criação chamado “Open Design”;
2. Identificar o contexto, observar e refletir sobre os espaços alternativos de produção e distribuição chamados “Fab Lab”;
3. Compreender o ecossistema alternativo de produção que vem se formando através de práticas abertas e colaborativas;
4. Compreender como estes novos modelos, baseados no universo maker estão ativando inovação;
5. Engajar-se em projetos práticos, entrevistas e observação participativa, onde o pesquisador possa experienciar o novo ecossistema em formação.

Problemática e Hipótese

Esta pesquisa é um estudo qualitativo e, para tanto, a metodologia está baseada nos estudos de Joseph Maxwell em seu livro “Qualitative Research Design – And Interactive Approach” (2005), principalmente sobre a problemática da pesquisa e da hipótese. Percebemos, portanto, a problemática como “o que estamos tentando entender com esta pesquisa”. Ao iniciar o doutorado a problemática proposta era mais simples do que a apresentada agora, baseando-se no questionamento do Open Design como um novo processo de criação, produção e distribuição para o Design. No entanto, com o decorrer da mesma, a pesquisadora passou a enxergar o processo de maneira mais detalhada e específica, complementando a

questão inicial com dois outros conceitos/sistemas (os laboratórios Fab Lab e a questão do inovar através do “fazer”).

Sobre a hipótese em pesquisa qualitativa, ainda segundo Maxwell:

“A principal característica da hipótese em pesquisa qualitativa é que ela é tipicamente formulada depois do pesquisador ter começado o estudo; ela está baseada em dados e é desenvolvida e testada em interação com a pesquisa, ao invés de ser uma ideia anterior a ser simplesmente testada com os dados.” (2005, pág. 32)

Sendo assim, a hipótese para esta pesquisa foi surgindo da própria pesquisa e de seu objeto.

■ Problemática

Como a união entre o novo sistema de criação dito “Open Design” e espaços alternativos de produção e distribuição chamados “Fab Labs” estão remodelando os processos de Design e ativando inovação através da abertura, da colaboração e do “fazer”?

■ Hipótese

O processo de criação, produção e distribuição de produtos e sistemas vem sendo remodelado com o surgimento de sistemas abertos como o Open Design e de ambientes colaborativos do tipo Fab Lab, os quais contribuíram significativamente para a criação de um “Ecosistema Maker”, que por sua vez impulsionou processos de inovação baseados no “fazer”.

Procedimentos metodológicos

Como dito anteriormente, a pesquisa é qualitativa e os procedimentos estão embasados nos estudos de teóricos contemporâneos da metodologia de pesquisa, os quais realçam a importância da experiência do objeto para seu melhor entendimento em detrimento de um pesquisador distante, que olha pelas lentes da teoria e não inclui a prática em sua rotina. Segundo Donald Schon, em seu livro “Reflective Practitioner – How Professionals Think in Action” (1998), e apoiado pelos estudos metodológicos de Joseph Maxwell (2005), alguns objetos não são passíveis de compreensão pela teoria.

O objeto de estudo desta pesquisa possui esta característica pois foi concebido para ser vivenciado pela prática, para que se aprenda por ela. Compreender o termo Maker Innovation, bem como suas inspirações (o processo de Open Design e os ambientes Fab Labs) pede

uma alteração total na maneira como se costuma entender um processo de criação e produção, os quais passam necessariamente pela prática reflexiva. Por que distanciar, portanto, a pesquisa acadêmica sobre tais objetos do próprio conceito que os gerou? Desta maneira, o material que fizemos uso durante a pesquisa são referências teóricas e conceitos provenientes do campo conceitual do Open Design e Inovação em Design, entrevistas e experiência práticas com profissionais que estavam de alguma maneira trabalhando com o Open Design, participação em projetos relacionados ao Ecossistema Maker, observação participante em Fab Labs e entrevistas com profissionais de inovação (envolvidos com inovação atrelada ao universo maker).

A metodologia proposta é a qualitativa visto que este método, segundo Liebscher (1998) é apropriado quando o fenômeno em estudo é complexo e não tende a quantificação; sendo ele adequado para observar, analisar e registrar interações reais entre pessoas, e entre pessoas e sistemas. Seguindo Bogdan e Biklen (1982) e seu entendimento sobre a pesquisa qualitativa, trabalhamos segundo alguns aspectos: 1) ter o ambiente natural como fonte direta de dados e o pesquisador como seu principal instrumento através do contato direto e intensivo de campo. 2) os dados coletados são descritivos e a realidade é considerada importante. 3) a preocupação com o processo é maior que com o produto, sendo que a pesquisa foca no estudo de como o problema se manifesta nas atividades, procedimentos e interações cotidianas. 4) o 'significado' que as pessoas dão às coisas e à sua vida são focos de atenção especial pelo pesquisador, o qual considera os diferentes pontos de vista dos participantes, auxiliando no entendimento do dinamismo interno das situações, geralmente inacessível ao observador externo.

Definição da amostragem e Coleta de Dados

Artigos e livros: fazem parte de duas etapas importantes da pesquisa, onde se coletou informações via revisão bibliográfica.

Experimento prático: a pesquisa se propôs a realizar um experimento aplicando regras, estrutura e gestão de um processo de Open Design. A coleta de dados foi feita através da própria experiência da pesquisadora com o projeto, além de grupos focais.

Entrevistas e Jogo de Cartas (Cards Game): entrevistas com profissionais e formadores de opinião que estavam trabalhando com o tema do Open Design e envolvidos no que chamamos de ecossistema maker;

Estudos de caso: o estudo de caso desta pesquisa foi a rede de laboratórios Fab Lab. A coleta de dados foi feita de diversas maneiras para que se pudesse posteriormente triangular os dados. Dentre elas, destacam-se observação participante, entrevistas individuais a fontes primárias e realização de vídeos e fotos;

Entrevistas com profissionais de inovação: entrevistas com profissionais envolvidos na inovação pelo “fazer” através da utilização de atores do chamado Ecosistema Maker;

Amostras acidentais: a pesquisa previu no início que dados acidentais podiam ser adicionados. De fato aconteceram e foram sendo incorporados aos dados.

Forma de Análise dos Resultados

Os resultados foram trabalhados por análise de conteúdo, análise descritiva e análise discursiva.

Análise de conteúdo: preocupação com a pré-análise do material, tratamento dos resultados e a interpretação. A primeira etapa foi a de organização (leitura flutuante, objetivos e elaboração de indicadores que fundamentaram a interpretação). Depois disto veio o tratamento dos resultados, que codificaram os dados a partir das unidades de registro. A interpretação foi feita através de classificação dos elementos segundo semelhanças e diferenciação, com posterior reagrupamento em função de características comuns.

Análise discursiva: serviu como apoio ao entendimento do olhar dos entrevistados e participantes dos grupos focais e trabalhou através da transcrição do material, identificação de eixos temáticos e recortes; buscando caracterizar as regularidades e irregularidades do discurso.

Análise descritiva: teve a função de descrever a observação participante, bem como algumas experiências projetuais. Nela também utilizamos uma pré-organização de dados (fotos e vídeos) e posterior classificação dos elementos.

Desde o início, construímos uma tabela a fim de guiar a metodologia, a qual encontra-se a seguir:

questionamento a ser respondido	tipo de amostra	instrumentos de coleta de dados	onde e com quem será realizada a coleta	como serão analisados os dados	visualização dos resultados
1 Quais são as definições atuais de Open Design e quais conceitos paralelos são necessários para o desenvolvimento da pesquisa?	artigos e livros	revisão bibliográfica	variada	Análise de Conteúdo /	textual
2 O que as organizações, instituições, grupos de discussão e formadores de opinião vêm estudando e relatando sobre Open Design e Fab Labs?	eventos, grupos de discussão	participação em eventos e listas de discussão	Crafting the Future (Suécia), Open Design Conference (Espanha), Open Design Definition (online)	Análise de Conteúdo / Análise Discursiva	textos, trechos de e-mails
3 Como os designers vêm recebendo e trabalhando com o Open Design?	entrevista	entrevistas com profissionais envolvidos em práticas "Open Design"	Bernat Cuni (Barcelona), Jonathan Minchin (Londres-Barcelona), Tomas Diez (Barcelona), Ronen Kadushin (Berlin), Frederick Van Amstel (Curitiba-Amsterdã), Massimo Menichinelli (Helsinki-Milão), Astrid von Lubsen (Amsterdã)	Análise de Conteúdo / Análise Discursiva	textos e vídeos
4 Como os profissionais vêm compreendendo o novo ecossistema de criação, produção e distribuição de produtos e quais são os atores envolvidos?	cards game	jogo de cartas	Bernat Cuni (Barcelona), Jonathan Michin (Londres-Barcelona), Tomas Diez (Barcelona), Ronen Kadushin (Berlin), Peter Troxler (Rotterdam), Frederick Van Amstel (Curitiba-Amsterdã), Alex Schaub (amsterdã), Arthur Schmitt (Paris), Massimo Menichinelli (Helsinki-Milão), Astrid von Lubsen (Amsterdã)	Análise Discursiva	imagens, gráficos
4 Quais são as etapas e processos internos que estruturam um projeto baseado em Open Design?	experimento prático	participação ativa em projeto prático	Fab Lab Sevilla - Projeto Fab Teletransportation	Análise Descritiva	textos, fotos, vídeos, nuvem de palavras
5 O que é um Fab Lab, seu ambiente e estrutura física?	estudos de caso	observação participante / visitas técnicas	Fab Lab Barcelona, Fab Lab Sevilla, Fab Lab Amsterdã, Fab Lab Utrecht	Análise Descritiva	textos, fotos e vídeos, gráficos comparativos
7 Como utilizar as estratégias do universo maker para ativar inovação?	entrevista	entrevistas com profissionais de inovação	Mickaël Desmoulins (Creative People Lab Renault) e Fabien Eychenne (Refaire - Fing)	Análise Discursiva	textos

7	Como o Design pode auxiliar no processo de inovação pelo fazer?	livros	revisão bibliográfica	Variado com foco no trabalho do professor Vijay Kumar (IIT Institute of Design - Illinois Institute of Technology)	Análise de Conteúdo /	gráficos, textos
8	a definir	amostras acidentais	a definir	a definir	a definir	a definir

A seguir explicaremos em detalhes algumas das estratégias e práticas envolvidas na análise dos resultados de pontos específicos desta pesquisa. Focaremos naquelas que envolvem uma metodologia mais complexa e que exijam explicações detalhadas. As que seguem uma metodologia simples e tradicional, não serão aqui detalhadas por entendermos que o próprio desenvolvimento do texto sanará as dúvidas.

De maneira geral, este detalhamento da metodologia tem como objetivo mostrar a linha de raciocínio que norteou a mesma, bem como mostrar como a análise impulsionou a pesquisa a crescer e se conectar com temas não abordados quando do projeto inicial da mesma.

>>Eventos e Grupos de Discussão

Durante toda a pesquisa, porém com ênfase durante as fases de observação participante no Fab Lab Barcelona e o período de Doutorado Sanduíche no Fab Lab Sevilla, buscamos estar sempre envolvidos em grupos de discussão online e presenciais e participar de eventos acerca do tema Open Design, já que a bibliografia sobre o conceito era e ainda é escassa.

A participação, principalmente no grupo de discussão “Open Design Definition¹”, foi essencial para que o conceito fosse melhor entendido e também para chegar à conclusão de que ele ainda encontra-se em processo e aberto à discussão e que é parte de um Ecossistema Maker em formação. Tal análise foi fundamental e fez com que a pesquisa se abrisse a outros conceitos e encontrasse finalmente seu eco na criação do termo Maker Innovation.

A participação em eventos presenciais foi também um momento importante para que encontrássemos presencialmente os integrantes da lista de discussão e levássemos a discussão a um nível mais aprofundado. Durante estes eventos percebeu-se que a comunidade que discute o termo é ainda pequena e, por este fato, tivemos momentos intensos de criação e

¹ Maiores detalhes, ver: <https://github.com/OpenDesign-WorkingGroup/Open-Design-Definition>

reflexão sobre o tema, já que o grupo estava bastante interessado em desenvolver um novo conceito.

A decisão por abrir a pesquisa para outros temas, portanto, não é uma decisão isolada visto que muitos outros pesquisadores encontrados nos eventos e pertencentes à lista de discussão também seguiram este caminho por entenderem que o conceito devia ser amparado por outras estruturas.

EVENTOS E GRUPOS DE DISCUSSÃO – Open Design

Eventos	Data	Local	Descrição
Future of Everything Manchester	maio de 2013	Manchester / Inglaterra	Workshop “Open Design Definition” coordenado por Massimo Menichinelli, também criador do grupo de discussão online “Open Design Definition”.
Open Design Conference Barcelona	julho de 2012 e julho de 2014	Barcelona / Espanha	Primeira conferência internacional totalmente dedicada a discutir Open Design. Grandes influências ao conceito palestraram neste evento.
Open Knowledge Festival Helsinki	setembro de 2012	Helsinki / Finlândia	Evento coordenado pela Open Knowledge Foundation, que contava com um grupo de discussão sobre Open Design.
Grupo de Discussão	Data	Local	Descrição
Open Design Definition	início do grupo: início de 2012	Online	Discussão e tentativa de definição do termo Open Design, este grupo reúne a maior parte dos pesquisadores de Open Design da atualidade.

>> Entrevistas - Open Design

As entrevistas sobre o tema do Open Design foram realizadas durante o ano de 2012. Elas tiveram início durante o período em que a pesquisadora esteve no Fab Lab Barcelona (janeiro a junho de 2012) e se estendeu pelo segundo semestre, quando da realização do doutorado sanduiche em Sevilla.

O objetivo das entrevistas, inicialmente, era o de conhecer melhor as práticas do Open Design e o que ela afetaria na vida dos designers. Como o Fab Lab Barcelona e a própria cidade de Barcelona recebem muitas visitas internacionais, o ambiente foi propício para que um grande número de entrevistas pudesse ser realizado. Conseguimos entrevistas de pessoas bastante conhecidas no universo do Open Design e também algumas outras que, apesar de não tão conhecidas, possuem um trabalho bastante significativo.

As entrevistas seguiram o método acima descrito, observando-se os seguintes realces da pesquisa qualitativa²:

² Baseadas em BOGDAN, R.; BIKLEN, S. K. Qualitative Research for Education: an introduction for to theory and methods. Boston: Allyn and Bacon, 1982.

- 1) tivemos o ambiente natural como fonte direta de dados e o pesquisador como seu principal instrumento através do contato direto e intensivo de campo;
- 2) os dados coletados foram descritivos e a realidade foi considerada importante;
- 3) a preocupação com o processo foi maior que com o produto, sendo que a pesquisa focou estudar como o problema se manifesta nas atividades, procedimentos e interações cotidianas;
- 3) o 'significado' que as pessoas deram às coisas e à sua vida foram focos de atenção especial pelo pesquisador, o qual considerou os diferentes pontos de vista dos participantes, auxiliando no entendimento do dinamismo interno das situações, geralmente inacessível ao observador externo.

As entrevistas, sempre que possível, foram realizadas dentro dos laboratórios Fab Lab ou centros de trabalhos dos entrevistados. Elas eram semiestruturadas mas a pesquisadora buscou sempre enveredar pelas preocupações do entrevistado, tentando entender com isto mais do que uma resposta direta, mas uma contextualização do assunto. Muitas informações importantes foram obtidas na segunda parte da mesma, quando a pesquisadora se propôs mais a conversar/discutir o assunto abertamente do que realmente direcionar questionamentos. Esta forma de entrevistar se justifica pelo fato do tema ser bastante recente e pelos entrevistados, na maioria da vezes, conhecerem uns aos outros. Como são poucas as pessoas estudando o assunto, sempre se encontram em conferências, congressos e eventos. À pesquisadora, pareceu muito rica esta conexão entre os próprios entrevistados, podendo com isto analisar mais facilmente os pontos similares e os pontos opostos do processo ou ideologia de cada um deles.

As entrevistas foram gravadas (em sua maioria) a fim de que se pudesse trabalhar com material imagético e não somente textual.

Todas as entrevistas (dentro e fora de Fab Labs) procuraram entender como as pessoas estão compreendendo o modelo que estamos chamando Open Design, e como essa estrutura está facilitando novos processos para alcançar modelos de negócios alternativos. A seguir, a estrutura básica das entrevistas:

- Como designer, como você pode ajudar as pessoas a criar seus próprios produtos?
 - Se você compartilha seu desenho com o mundo, como você faz para sobreviver como
-

designer?

- As pessoas realmente querem colaborar?
- Por que as pessoas compartilham seus desenhos?
- Open Design é somente uma filosofia ou um modelo de negócios?
- Você vê experiências de Open Design em Fab Labs ao redor do mundo?
- Cite pontos positivos e negativos do Open Design.
- O que é Open Design para você?
- Você pode explicar como é o seu processo de trabalho? Como as pessoas têm acesso ao seu desenho, ou compra seus produtos, como elas pagam por isto, existe co-criação envolvida?

Os entrevistados eram, em sua maioria, designers ou profissionais que trabalham com o conceito de Open Design na teoria ou prática, dentro dos Fab Labs ou em locais fortemente conectados a estes. Seguem os nomes e breve perfil dos entrevistados:

SOBRE OS ENTREVISTADOS

Nome	Bio
Tomas Diez	Atual diretor do Fab Lab Barcelona, foi Fab Manager do mesmo laboratório por diversos anos. É urbanista e também graduado pelo Fab Academy. Tomas é um dos fabbers mais antigos da rede Fab Lab, estando envolvido como instrutor no Fab Academy. Ele investiga o uso de ferramentas de fabricação digital em busca de uma linguagem mais fluida entre máquinas e seres humanos. Relaciona as ações conscientes e inconscientes com a produção da realidade, bem como a utilização de novas tecnologias pode mudar a nossa forma de consumir, produzir e interagir. (Entrevista realizada em Barcelona – Espanha / abril de 2012)
Bernat Cuni	Designer Industrial de Barcelona, atualmente envolvido em experimentar as áreas de design generativo, código criativo e de produção rápida. Particularmente interessado no futuro do design e da popularização do processo de design e ferramentas. Criador do Cunicode, um estúdio de design criativo para fabricação, um fluxo de notícias e links de design. Durante os últimos 10 anos tem trabalhado em diversas áreas do design, eco-design industrial e empreendedorismo. (entrevista realizada no Fab Lab Barcelona – Espanha / maio de 2012)
Ronen Kadushin	Designer israelense e design educador que vive em Berlim desde 2005. Ele ensinou design de móveis e cursos de criatividade nas principais academias de design israelenses e europeias desde 1993. Em 2004 Kadushin desenvolveu o conceito Open Design, onde os designs de seus produtos podem ser descarregados, copiados, modificados e produzidos, como no software Open Source. (entrevista realizada durante o Open Design Conference Barcelona – Espanha / julho de 2012)

Jens Dyvik	Designer especializado em colaboração global e fabricação local. Ele trabalha com conexões emocionais entre pessoas e produtos, e tem como objetivo criar produtos e serviços que ajudem a fazer essas conexões significativas. Em abril 2013, concluiu um período de dois anos em turnê mundial de pesquisa, onde trabalhou em espaços de trabalho colaborativos abertos em todos os cantos do mundo. Jens sonha em ganhar a vida a partir de uma abordagem de design aberto e de colaboração. Sua pesquisa em Open Design e Fabricação Pessoal tem o objetivo de realizar esta meta. Ele está atualmente trabalhando na criação de um Fab Lab em Oslo. (entrevista realizada no Fab Lab Barcelona – Espanha / maio de 2012)
Jonathan Michin	Profissional formado em Arquitetura & Design Ambiental no Reino Unido e vivendo em Barcelona. Ele trabalha com plataformas de inovação. Seus temas: Open Source Making, Arquitetura e Urbanismo, Economia Distribuída, Desenvolvimento e Ambientalismo. (entrevista realizada no Fab Lab Barcelona – Espanha / maio de 2012)
Massimo Menichinelli	Designer trabalhando e pesquisando sobre projetos colaborativos e os sistemas que os concebem desde 2005. Massimo fundou o openp2pdesign.org, um projeto colaborativo para a pesquisa e design de projetos complexos e colaborativos, sistemas e processos. Ele já participou de conferências e tem dado palestras e oficinas em vários lugares, incluindo Itália, Alemanha, Espanha, Finlândia, México, Coreia do Sul, Cingapura. Recentemente, ele trabalhou para a Universidade Aalto (Helsinki, Finlândia), onde lecionou fabricação digital, trabalhou no desenvolvimento do FabLab Aalto e co-organizou o Festival Open Knowledge 2012. (Entrevista realizada por Skype / novembro de 2012)
Frederick Van Amstel	Co-fundador do Instituto Faber-Ludens Brasil. Um dos organizadores do livro colaborativo Design Livre. Doutorando pela University of Twente com o tema do design participativo na área de saúde. (Entrevista realizada em Amsterdam – Holanda / outubro de 2012)
Astrid von Lubsen	Astrid van Roij-Lubsen trabalha como chefe do programa Open Design Lab e desenvolvimento de conceito para Waag Society. Durante o período de 2007-2009, trabalhou como pesquisadora e designer de usabilidade para a organização. Neste período, ela esteve envolvida em projetos como Scottie, Auto City e Fablab Amsterdam. Em 2009, ela partiu para Barcelona para trabalhar no Expolab e oficinas organizando no Citilab. Astrid se formou em 2006 na Universidade de Delft, tem mestrado Industrial Engineering Design. Em 2012 graduou-se pelo Fab Academy. (Entrevista realizada por Skype / junho de 2012)

A análise das entrevistas foi assim realizada:

1. Primeira visualização de todos os vídeos;
2. Primeira edição bruta;
3. Segunda visualização dos vídeos, desta vez analisando as partes e realizando uma primeira categorização dos temas;
4. Segunda edição dos vídeos cortando partes repetidas ou extremamente extensas e que não agregavam valor ao tema específico;
5. Terceira visualização do vídeo, fazendo uma análise de similaridade e diferenciação;
6. Terceira edição, realizando agrupamentos por categoria.

O resultado final que pode ser visualizado nesta pesquisa é, portanto, este agrupamento de categorias, tendo como objetivo contrapor opiniões de vários entrevistados sobre os mes-

mos tópicos. Os tópicos são resultados da própria entrevista e de como elas foram conduzidas (através das questões pré-estruturadas).

ANÁLISE DAS ENTREVISTAS

Entrevistado	Tags	Tópico Relacionado com a Pesquisa	Partes mais Relevantes	Perguntas
Tomas Diez	Ecosistema (Fab Labs, empresas, universidades)	Ecosistema Maker	x	Qual o papel dos Fab Labs na construção de um sistema mais aberto?
	Qualidade	Ecosistema Maker		
	Qualidade	Open Design		
	Modelo Económico	Open Design	x	Como ganhar dinheiro com um modelo que se baseia no open e free?
	Autoria / Co-Design / Co-Creation	Open Design	x	Perde-se um pouco de qualidade de produto com o Open Design?
	Conhecimento distribuído	Open Design	x	Pode-se perder qualidade, mas ganha-se algo mais, não? Conhecimento, talvez?
	Licença	Open Design	x	E sobre licenças, as pessoas estão falando sobre isto?
	Autoria / Co-Design / Co-Creation	Open Design	x	O fato do usuário poder modificar tamanhos, cores, parâmetros deste tipo, faz dele um co-designer?
Bernat Cuni	Open Design by ...	Ecosistema Maker	x	Como foi o teu processo, de chegar até esta ideia de colocar seus produtos numa página e inventar uma maneira nova de trabalhar com eles?
	Qualidade	Open Design	x	E sobre a qualidade dos objetos?
	Qualidade	Open Design	x	E vamos chegar ao momento das pessoas realmente produzirem seus objetos? Estamos caminhando até isto?
	O papel do designer está mudando	Open Design	x	E neste mundo de produzir bolos e capas de Iphone por todos, qual o papel do designer?

	Qualidade	Open Design	x	E sobre a qualidade dos objetos?
	Fab Labs, empresas e universidades	Ecosistema Maker		A ideia do Open Design é alterar toda uma maneira de desenhar e fabricar objeto ou é somente uma maneira alternativa?
	O papel do designer está mudando	Open Design		
	Open Design by ...	Open Design	x	E como está seu trabalho na Shapeways? As pessoas estão comprando? Como está funcionando?
	Open Design by ...	Open Design	x	Continua a resposta anterior
	Open Design by ...	Open Design	x	Continua a resposta anterior
	Open Design by ...	Open Design	x	Fale mais sobre os seus planos de trabalho
	Open Design by ...	Open Design	x	Continua a resposta anterior
	O papel do designer está mudando	Open Design	x	Algo mais sobre o assunto?
Ronen Kadushin	Modelo Econômico	Open Design	x	Se eu compartilho o meu design com o mundo, eu ainda consigo viver do meu trabalho?
	Acesso aos produtos Ronen Kadushin	Open Design		
	Modelo Econômico	Open Design	x	no
	Licença	Open Design		
	Autoria / Co-Design / Co-Creation	Open Design	x	Sobre a relação dele com o usuário, você tem algo a dizer?

	Autoria / Co-Design / Co-Creation	Open Design	x	no
	Termo Open Design	Open Design	x	Estamos trabalhando com pessoas diferentes ou as pessoas estão mudando?
	O papel do designer está mudando	Open Design	x	no
	Qualidade	Open Design	x	Qualidade é importante para você?
	Conceito de Design	Open Design		
	Open Design by ...	Open Design	x	no
	Relação com clientes	Open Design		
	Implicações do Open Design para a história	Open Design		
	Open Design by ...	Open Design	x	no
	Ecossistema (Fab Labs, empresas, universidades)	Ecossistema Maker	x	É difícil para as empresas compreenderem Open Design porque você não está vendendo um produto...
	Open Design e Fab Labs	Fab Lab	x	Você trabalha com os Fab Labs?
	Pontos positivos e negativos do Open Design	Open Design		
	Processo do Open Design / Experimentação	Open Design		
	Design simples x complexo e o Open Design nesta discussão como uma experiência	Open Design		

	Open Design by ...	Open Design	x	no
	Open Design e Fab Labs	Fab Lab / Open Design	x	no
	Modelo Econômico	Open Design		
Jens Dyvik	Open Design by ...	Open Design	x	Como você no papel de designer pode apoiar pessoas a criar seus próprios produtos?
	Autoria / Co-Design / Co-Creation	Open Design		
	Qualidade	Open Design	x	No caso das pessoas terem o poder de mudar parâmetros, as vezes a qualidade do produto acaba não sendo a melhor. Isto é importante para você?
	Modelo Econômico	Open Design	x	Se eu compartilho o meu design com o mundo, eu ainda consigo viver do meu trabalho?
	Colaboração	Open Design	x	As pessoas gostam de colaborar?
	Licença	Open Design	x	E sobre licenças, as pessoas estão falando sobre isto?
	Licença	Open Design	x	Continua a resposta anterior
Jonathan Minchin	Modelo Econômico	Open Design	x	Se eu compartilho o meu design com o mundo, eu ainda consigo viver do meu trabalho?
	Qualidade	Open Design	x	Que importância tem a qualidade do Design para o processo?
	Modelo Econômico	Open Design	x	Sobre a plataforma que Jon estava trabalhando no momento
	Conhecimento distribuído	Open Design	x	Qual o valor deste processo?

	Sobre a plataforma que Jon está criando	Open Design		As pessoas querem colaborar?
	Colaboração	Open Design	x	E quando colaboram, compartilham seus melhores projetos (seus “filhos”)?
	Colaboração	Open Design	x	Continua a resposta anterior
	Infraestrutura para a colaboração	Open Design	x	Continua a resposta anterior
	Pontos positivos e negativos do Open Design	Open Design	x	O que você pode perder e ganhar com um projeto de Open Design?
Massimo Menichinelli	Infraestrutura para a colaboração	Open Design	x	Como você no papel de designer pode apoiar pessoas a criar seus próprios produtos?
	Infraestrutura para a colaboração	Open Design	x	Continua a resposta anterior
	Termo Open Design	Open Design	x	Vamos falar um pouco sobre colaboração e seus conceitos: co-creation, co-design etc
	Termo Open Design	Open Design	x	E o termo Open Design, entraria onde?
	Autoria / Co-Design / Co-Creation	Open Design		
	Termo Open Design	Open Design	x	Continua a resposta anterior
	Termo Open Design	Open Design		
	Licença	Open Design	x	Devemos começar a falar mais sobre licenças?
	Termo Open Design	Open Design		

	Termo Open Design x Free Design	Open Design	x	E as discussões acerca das diferenças entre Open Design e Free Design?
	Termo Open Design x Free Design	Open Design	x	Continua a resposta anterior
	Termo Open Design x Free Design	Open Design	x	Continua a resposta anterior
	Modelo Econômico	Open Design		
	Modelo Econômico	Open Design		
	Termo Open Design	Open Design		
	Termo Open Design	Open Design	x	E sobre os projetos do designer Enzo Mari, os quais são considerados por algumas pessoas como Open Design?
	Sobre o próprio Enzo Mari	Open Design		
	Conceito de Design	Open Design		
	Termo Open Design	Open Design	x	Fale um pouco sobre como você vê o modelo estrutural do Open Design.
	Termo Open Design	Open Design	x	E sobre os designers autônomos? Como estão trabalhando com o Open Design?
	Termo Open Design	Open Design	x	Então você está me dizendo que Open Design funciona muito bem como uma forma de marketing? É somente isto?
	Infraestrutura para a colaboração	Open Design		
	Open Design e Fab Labs	Fab Lab	x	Você acredita que Open Design pode acontecer dentro de um Fab Lab? Os fabbers trabalham com Open Design?

	Infraestrutura para a colaboração	Fab Lab		
	Infraestrutura para a colaboração	Fab Lab		
Frederick Van Amstel	Termo Open Design	Open Design		
	Termo Open Design x Free Design	Open Design	x	O que você acha do conceito de abrir o processo apresentado pelo Open Design, de dar aos outros o direito de re-desenhar ou desenhar junto? Tem diferença estas duas ações?
	Termo Open Design x Free Design	Open Design	x	Continua a resposta anterior
	Licença	Open Design	x	Voce acha que o Creative Commons funciona bem para um projeto de Design?
	Infraestrutura para a colaboração	Open Design	x	Algumas pessoas não fazem parte do Open Design porque não conseguem ver a colaboração, ou seja, não há caminhos para que ele siga o projeto dele e veja as alterações que estão sendo realizadas.
	Disseminação de ideias	Open Design		
	Infraestrutura para a colaboração	Open Design	x	Continua a resposta anterior
	Colaboração	Open Design	x	Como auxiliar no processo de colaboração e documentação?
	Colaboração	Open Design	x	E as pessoas querem colaborar verdadeiramente?
	Modelo Econômico	Open Design	x	Algum dia será possível viver através do Open Design?
	Modelo Econômico	Open Design	x	Continua a resposta anterior

	Termo Open Design	Open Design	x	Como você tem uma visão bem diferente dos outros entrevistados, queria perguntar como você definiria Open Design?
	Termo Open Design x Free Design	Open Design	x	Você acha que vai acontecer com o Open Design e o Free Design o mesmo que aconteceu com o Free Software e Open Source Software?
Astrid Lubsen	Infraestrutura para a colaboração	Fab Lab	x	Como você no papel de designer pode apoiar pessoas a criar seus próprios produtos?
	Infraestrutura para a colaboração	Fab Lab	x	É importante ajudar um pouco as pessoas a desenhar ou deixar que descubram o caminho sozinhas?
	Novas estratégias para encontrar uma solução /	Fab Lab		
	Qualidade	Open Design	x	Qualidade é importante no processo de Open Design?
	Qualidade	Open Design		
	Modelo Econômico	Open Design	x	O designer pode fazer business com Open Design?
	Modelo Econômico	Open Design	x	Continua a resposta anterior
	Exemplos de outros designers (Jens)	Open Design		
	Infraestrutura para a colaboração	Fab Lab		
	Sobre o livro Open Design Now	Open Design		
	Pontos positivos e negativos do Open Design	Open Design	x	Pontos positivos e negativos do Open Design
	Pontos positivos e negativos do Open Design	Open Design	x	E os pontos positivos?

Esta forma de análise foi baseada nas ideias desenvolvidas por Amanda Coffey e Paul Atkinson no livro “Encontrar el Sentido a los Datos Cualitativos” (2003), onde os autores sugerem uma estratégia de análise de dados via categorização: “a segmentação dos dados por meio de códigos ou categorias, tal como indicamos, pode ser realizado de uma variedade de maneiras, por meio da aplicação de uma multiplicidade de estratégias analíticas.” (COFFEY; ATKINSON, 2003, pág. 53). Eles também falam sobre o cuidado de não se categorizar demasiado ou menos do que necessário. E, ainda dizem que quando trabalhamos com índices de dados, começamos a desenvolver um conjunto muito mais denso de temas e categorias e a vislumbrar algumas das preocupações recorrentes de cada um dos entrevistados. E, com isto, pode-se usar estas categorias para elaborar comparações e contrastes sistemáticos com os pontos de vista expressos por outros entrevistados. Os autores ainda complementam dizendo que a próxima etapa seria a de escolher o que fazer com estas categorias e indicam cortar várias partes de texto a serem usados em diferentes partes da pesquisa ou mesmo descobrir um novo caminho.

Foi o que fizemos, já que tínhamos os vídeos das entrevistas e acreditamos que o material imagético traria consigo não somente as ideias dos entrevistados, mas também seu corporal e voz e sua emoção.

>> Cards Game - Ecosystema Maker

Após cada uma das entrevistas, a pesquisadora realizou com quase todos os entrevistados uma dinâmica com algumas cartas contendo palavras do universo do Open Design e processos do tipo “maker”. Algumas dinâmicas isoladas foram realizadas com pessoas que possuíam um trabalho bastante significativo dentro do universo maker mas que não possuíam tempo para uma entrevista mais longa. É o caso do Fab Manager de Amsterdam, Alex Schaub e do pesquisador Peter Troxler.

Segue o perfil de cada um deles, que complementa a lista já exposta acima dos entrevistados:

PARTICIPANTES EXTRAS “CARDS GAME”

Nome	Bio
Alex Schaub	Manager do Fab Lab Amsterdam desde 2005. Bacharel em música e arte, mestre em Musica no Conservatório Real de Haia. Ele trabalhou em vários projetos da arte, como a Cozinha Sonic. Alex também trabalhou no programa de LiveArt Conectado Waag Society 2003-2005. (Entrevista realizada em Amsterdam – Holanda)

Peter Troxler	Pesquisador independente no cruzamento da administração de empresas, sociedade e tecnologia. Atualmente, seu foco principal é investigar e desenvolver novos modelos de negócio para projetos em código aberto - o projeto, hardware, invenções - e os formatos correspondentes e ecologias de inovação e co-criação. Além dos aspectos organizacionais e de interação de co-criação, também investiga como as condições estruturais e sociais influenciam e são influenciados por várias formas de co-criação, sendo um exemplo a propriedade intelectual atual e regimes de direitos autorais. Diretor do Fab Lab Rotterdam e membro da Fab Lab International Association. (entrevista realizada em Toulouse – França)
----------------------	--

Foi utilizada a metodologia de coleta de dados baseada na criação de padrões usando cartões com palavras-chaves previamente realizados pela pesquisadora.

Palavras escolhidas, ainda sem o uso de categorias.

Pedi-se a cada um dos entrevistados para organizar os cartões da forma que fizesse mais sentido para eles. O entrevistado poderia retirar ou introduzir cartões se lhe parecesse conveniente a fim de que o jogo não fosse influenciado pelas palavras iniciais. Depois de criar o padrão, explicavam as linhas de raciocínio e descreviam as conexões entre as estruturas e conceitos.

As palavras seleccionadas para os cartões foram: fabricação digital, Thingiverse, impressora 3D, Shapeways, Ponoko, Fab Lab, produção, 100K Garage, fábrica, distribuição, originalidade, DIY (faça você mesmo), software livre, Tech Shop, conhecimento, re-design, open source software, copy right, modelo, produtor local, autor, prosumer, designer, amador, co-criação, Diwo (do it with others), open hardware, colaboração, copyleft, free software. As palavras foram seleccionadas à partir da revisão bibliográfica (livros e artigos online).

O objetivo do Cards Game, inicialmente, era ampliar o leque do universo da entrevista, dando

um pouco mais de liberdade para o entrevistado criar e falar sobre temas que por ventura não tivessem aparecido na entrevista. Além disto, tinha também o objetivo de verificar se eles, através da prática, confirmariam as respostas dadas durante a entrevista sobre pontos específicos.

No entanto, o Cards Game, desde a primeira vez que foi testado, demonstrou um poder muito forte de analisar o próprio ecossistema onde o Open Design estava inscrito porque realçava suas conexões e relações, trazendo ainda uma visualização de outros conceitos.

Foi então que surgiu a ideia de transformar o Cards Game em uma forma de visualizar não somente o conceito de Open Design, mas o “Ecossistema Maker”.

Durante todas as entrevistas e também quando foi apresentado em congressos, ele levantou muito interesse e, junto aos entrevistados era responsável por criar um ambiente mais lúdico e propício ao engajamento total do participante.

Dos objetivos iniciais, serviu como uma forma de consolidar o que o entrevistado dizia através de palavras, dando-nos artifícios para uma análise mais profunda. Mas, além disto, ajudou sobremaneira a pesquisa a aprofundar nos estudos sobre um novo ecossistema que vem se formando, ecossistema este já estudado por outros autores, mas que por ser ainda muito recente, está aberto a discussões.

Sendo assim, a análise desta experiência foi realizada da seguinte maneira:

1. A cada padrão montado pelos participantes, tirou-se uma foto;
2. A pesquisadora analisou separadamente todos os ecossistemas, incluindo comentários sobre cada padrão criado;
3. A partir do entendimento de cada padrão, a pesquisadora criou categorias a partir do agrupamento de palavras constantes do jogo;
4. As fotos dos padrões individuais foram editadas, acoplando a elas as categorias criadas pela pesquisadora de forma a realizar um estudo comparativo de semelhanças e particularidades;
5. Uma imagem-síntese do “Ecossistema Maker” foi criada ao final.

>> Experiência Prática “Fab Teletransportation”

A experiência prática aconteceu através do projeto Fab Teletransportation, o qual será melhor explicado durante o Capítulo 2. Interessa-nos aqui mostrar como ele foi tratado metodo-

logicamente. Sendo assim, durante primeira etapa do projeto houve uma participação ativa da pesquisadora. Esta foi envolvida na própria concepção do projeto e sua forma de ação. Aqui a preocupação era mais com o bom andamento do mesmo do que com uma análise de qualquer etapa.

Logo após a realização do projeto, a pesquisadora reuniu o grupo de trabalho para realizar uma dinâmica apoiada na metodologia de grupo focal. Esta metodologia tem como objetivo uma resposta qualitativa e é aplicada a pequenos grupos de pessoas reunidos para avaliar conceitos e identificar problemas. Este foi exatamente o objetivo da dinâmica que contou com todos os integrantes da equipe que colaborou com a realização do projeto – oito pessoas, dentre elas estudantes, professores e instrutores do Fab Lab Sevilla. A pesquisadora, que também fez parte da equipe de realização, coordenou a dinâmica.

A estratégia utilizada se deu através da realização de cinco questões que deviam ser respondidas rapidamente e em poucas palavras em uma folha de papel. As folhas de resposta de cada participante foram fotografadas, a fim de que houvesse uma fluidez temporal. A dinâmica teve duração de 40 minutos e atingiu resultados bastante satisfatórios. As respostas foram analisadas imagneticamente, através de nuvem de palavras, as quais ressaltaram os temas mais citados pelos pesquisadores e seu grau de importância.

Esta experiência real nos trouxe um melhor entendimento do que é realmente a prática do Open Design, o que nos auxiliou sobremaneira a entendê-lo melhor e a criar um panorama deste termo. A partir desta experiência prática, tivemos uma noção de como o Open Design se aplica e qual seria a melhor estratégia para tentar entendê-lo.

>> Entrevistas - Maker Innovation

Após a primeira análise da pesquisa e logo após a mesma passar pela fase de reestruturação, onde o objeto central (Open Design) se uniu ao conceito de ambiente Fab Lab na busca de uma relação entre Inovação e Ecosistema Maker, sentiu-se a necessidade de aproximar a pesquisa dos profissionais que já estivessem trabalhando nesta fronteira, a fim de fazer com que a análise fosse baseada em fatores reais e factíveis. Sendo assim, a pesquisadora passou um período de dois meses na França, explorando projetos e conversando com pessoas que estivessem nesta fronteira. Este país foi selecionado por já ter demonstrado, anteriormente, em visitas técnicas, que possuía este viés. Alguns projetos estavam sendo implementados na fronteira abertura (Open Design) – colaboração (Fab Labs) – e centros

de inovação de grandes empresas (AirBus, Renault, SEB, Snecma, Air Liquide). O contato com profissionais destas empresas era algo viável e acessível e, portanto, acreditou-se que esta imersão poderia trazer bons resultados. Foi o que realmente aconteceu. Durante o período de estudo e práticas na França, especialmente em Paris, a pesquisadora teve acesso a eventos, conversas informais e entrevistas formais com diretores de inovação e gerentes de projeto responsáveis por implementar estratégias do Ecosistema Maker nos ambientes tradicionais de indústrias. Como resultado deste período, participamos de dois eventos de grande importância e responsáveis por grande reflexão na pesquisa:

EVENTOS - FRANÇA

Eventos	Data	Local	Descrição
Lift 2013 - Occupy Industry!	outubro de 2013	Marseille / França	Contando com a presença de empresas e empreendedores que utilizam o ecossistema maker a seu favor. Destaques: AirBus, projeto Refaire Renault, ReaDIYmate (processo alternativo de produção)
Workshop de la Chaire management de l'Innovation	dezembro de 2013	Paris / França	Workshop fechado a convidados onde diretores e gerentes de inovação de empresas como Renault, Air Liquide, SEB e Snecma discutiam processos de inovação e compartilhavam estratégias de como inovar de maneira mais conectada com o universo maker e dos Fab Labs.

Além dos eventos, realizamos duas entrevistas. Uma delas com o gerente de Open Innovation e do Renault Creative People Lab, Mickaël Desmoulins. A outra entrevista foi realizada com Fabien Eychenne, chefe de projetos da Fing³ e responsável pelo projeto “Refaire: novas práticas, novas fábricas”, o qual tinha como objetivo implementar uma cultura digital e maker em ambientes de inovação de indústrias, fortalecendo assim um novo ecossistema de produção nascente.

As entrevistas foram realizadas em Paris e também se mostraram de grande valia para a pesquisa, fazendo com que a hipótese fosse validada por profissionais que estão realmente aplicando conceitos semelhantes no dia-a-dia de grandes empresas.

A análise delas, diferentemente das primeiras realizadas, foi feita via transcrição pois sentiu-se a necessidade do leitor encontrar as palavras exatas dos entrevistados, sem intermediários. Para que houvesse contexto com a pesquisa, decidimos inserir comentários em algumas partes relevantes, a fim de que estes comentários funcionassem mais como uma guia de leitura do que como uma análise profunda, já que entende-se que a análise mais aprofundada é feita ao final da pesquisa, quando esta concentra-se em explicar o termo criado, Maker Innovation, o qual tem ligação direta com o que foi relatado nas entrevistas.

³ Para maiores detalhes, ver: <http://fing.org/>

cap_2

From ... Open Design e Fab Labs

2.1 // O contexto: uma revolução industrial ao estilo “maker”?

É sabido que o termo “Terceira Revolução Industrial” (RIFIKIN, 2011) ou “Nova Revolução Industrial” (ANDERSON, 2012) vem sendo utilizado por alguns teóricos, futurólogos e escritores em todo o mundo como uma forma de conceituar uma situação emergente no tocante aos processos alternativos de manufatura. Tais processos estão alinhados com princípios da era digital (colaboração, compartilhamento, rede, *open*, *co-design*, dentre outros) acrescidos de práticas alternativas de produção (fabricação digital personalizada, processos de produção em rede, atitude *do it yourself* aplicada ao processo).

Os sinais de tal revolução certamente estão anunciados, porém ainda não consolidados. No âmbito desta pesquisa, aceitamos este contexto enquanto uma forte tendência, a fim de que possa nos ajudar a entender melhor o próprio objeto de estudo, que certamente se entrelaça com este fato.

Sabemos que é bastante difícil falar sobre uma “Terceira” ou “Nova Revolução Industrial” ainda vivendo num mundo imerso em um processo fabril verticalizado e analógico. Porém, como esta tese pretende ser um estudo vivo e um relato das transformações pelas quais o universo do Design tem passado, esta reflexão antecipada faz-se necessária a fim de analisar as transformações em curso.

Visualizando o que Jeremy Rifkin (2011) e Chris Anderson (2012) chamam de “Terceira” ou “Nova Revolução Industrial”, podemos dizer que já incluímos algumas práticas deste novo contexto em nossas vidas, mas ainda vivemos o peso da “Segunda Revolução Industrial” através do aparato das grandes fábricas e dos sistemas de trabalho tradicionais.

Segundo Rifkin (2011, p.351): “a Terceira Revolução Industrial é, a um tempo, a última fase da grande saga industrial e a primeira da era colaborativa emergente.”⁴ A era industrial refletida na “Segunda Revolução Industrial” traz consigo a disciplina e o trabalho árduo através de um sistema totalmente vertical e baseado na importância do capital financeiro e no sistema de propriedade privada. Já a “Terceira Revolução Industrial” propõe uma afinidade maior com a criatividade. Ao invés de um sistema de trabalho vertical, propõe uma estrutura horizontal e colaborativa, o capital social passa a ter mais importância que o capital financeiro e as relações são cada vez mais deslocadas de uma propriedade privada baseada em objetos para uma participação coletiva em espaços abertos de domínio público possibilitada,

4 Texto original: “La Tercera Revolución Industrial es, a un tiempo, la última fase de la gran saga industrial y la primera de la era colaborativa emergente.”

em grande medida, pelo acesso às redes globais e a um sistema aberto, tanto ao produto quanto aos serviços que envolvem este produto.

Paul Atkinson em seu artigo “Orchestral Monoeuvres in Design” (ABEL, EVERS, KLAASSEN e TROXLER, 2011, p.31) nos apresenta um panorama acerca dos diferentes momentos da era pré-industrial e industrial, no qual também inclui uma de suas experiências (o Automake⁵), tentando simular outro possível panorama para a indústria a partir da inclusão do universo digital. Aqui nos interessa bastante a relação entre o segundo e o terceiro panorama (*mass production* e Automake), nos quais o autor explicita como os processos digitais interferem na cadeia do produto e em seus resultados.

Uma visão sobre os panoramas da criação e produção por Paul Atkinson, destacando no primeiro quadro o processo do Artesão, no segundo a Produção em Massa e, no terceiro, o Automake.

Automake foi o nome dado a uma experiência/exposição curada pelo próprio Paul Atkinson no Hub, o *National Centre for Craft and Design* em Lincolnshire/UK. O objetivo da exposição

⁵ Para maiores detalhes, ver: <http://www.paulatkinsondesign.co.uk/Automake%20&%20FutureFactories.pdf>

foi analisar a relação entre as formas tradicionais de produção e consumo e os propostos pelos projetos Automake e FutureFactories de autoria dos designers Justin Marshall e Lionel Theodore Dean.

Como a exposição mostrou, a Produção em Massa pode ser vista como um processo de projeto profissional, produção fabril de um produto padronizado e consumido por um consumidor passivo. O Design Artesanal, por outro lado, pode ser visto como um processo de projeto e fabricação pelo artesão em quantidades limitadas em uma oficina, e seleção de um produto variável por um consumidor conhecedor. A manufatura Pós-Industrial está situada em outro lugar. É um processo em que as decisões de design são feitas em conjunto pelo designer e consumidor em um processo de co-criação. Os produtos são, portanto, criados de forma interativa por meio de um computador e um processo de prototipagem rápida.”⁶ (ATKINSON, 2008, p. 148)

Segundo Atkinson (2008) este processo gera uma série de questões como, por exemplo: (1) Devemos nos esforçar para tornar os produtos manufaturados idênticos? / (2) Deveria o designer ou artesão controlar cada aspecto da aparência dos artefatos que produzem? / (3) Devemos atribuir diferentes valores em desenhos concebidos aos milhares e aos objetos criados individualmente? / (4) Deveria o envolvimento do consumidor na criação de um produto diminuir ou adicionar valor?

Porém, antes de adentrarmos o universo que envolve estes conceitos mais contemporâneos, que acreditamos ser o momento pelo qual estamos vivendo, e na tentativa de definir melhor cada um destes diferentes panoramas (principalmente o que chamamos de produção em massa e o da produção personalizada), tentaremos contextualizá-los separadamente a fim de obtermos uma visão mais clara.

Segundo Rifkin (2011), falando brevemente sobre os mecanismos da Segunda Revolução Industrial (marcadamente a racionalização da produção, a qual ocasionou uma larga e eficiente produção e distribuição), estes exigiram uma racionalização da própria mão-de-obra. Tal racionalização talvez seja o ponto mais importante para discutir esta transição que estamos vivendo, pois foi o elemento mais forte do que hoje chamamos de Segunda Revolução Industrial, além de ser o fato largamente questionado pelo movimento atual. A racionalização

6 Texto original: "As one of the display boards in the exhibition showed, Mass Production can be seen as a process of professional design, factory production of a standardized product and consumption by a passive consumer. Craft Design on the other hand can be seen as a process of designing and making by the craftperson in limited quantities in a workshop, and selection of a variable product by a knowing consumer. Post Industrial Manufacturing sits somewhere else. It is a process in which the design decisions are made jointly by the designer and consumer in a process of co-creation. The products are then created interactively through the medium of the computer and rapid prototyping process."

da mão-de-obra impôs uma nova maneira de trabalhar, de pensar, de ver o mundo e de vivê-lo. Porém, significou mais uma reorganização do processo de trabalho e vida do que realmente uma produção de objetos diferenciados.

Fato parecido aconteceu na transição entre a Primeira Revolução Industrial e a Segunda Revolução Industrial, quando os artesãos decidiram deixar o campo para trabalhar nas grandes fábricas, as quais se situavam nas cidades, o que não foi somente uma reorganização espacial, mas também uma nova maneira de viver e pensar sobre o trabalho.

Chris Anderson (2012) é quem traz esta maneira de pensar ao analisar as revoluções através de seus marcos tecnológicos e dos impactos causados na sociedade. Segundo ele, a Primeira Revolução Industrial teve como marco a invenção do tear mecânico e como impacto o aumento da qualidade e expectativa de vida e o crescimento das cidades. Já a Segunda Revolução Industrial trouxe o domínio da linha de montagem por Henry Ford e, como impacto, a separação entre o pensar e fazer. Consequentemente, a “Nova Revolução Industrial”, termo por ele cunhado, teve a criação do computador e da internet como marco tecnológico e o impacto no retorno do fazer pelo pensar (juntos novamente).

Voltando o foco aos detalhes do que chamamos “Segunda Revolução Industrial”, e buscando entender melhor como se deu a racionalização da mão de obra, tomada aqui como o elemento que impactou toda a cadeia de produção e a própria maneira de pensar dos trabalhadores, vale lembrar a influência do pensamento de Frederick Taylor⁷. Taylor propôs a utilização de métodos científicos cartesianos aplicados à administração de empresas em busca da eficiência e eficácia operacional na administração industrial.

Segundo Rifkin (2011), Taylor é seguramente a grande figura deste processo, sendo considerado o primeiro grande *expert* em gestão de recursos humanos. Através da teoria da administração científica, reformulou a figura do trabalhador, ajustando-o aos critérios operativos que as novas burocracias empresariais centralizadas já faziam uso. O objetivo era fazer com que o trabalhador fosse uma espécie de máquina viva, aplicando a eles os princípios de eficiência que os engenheiros haviam desenvolvido para máquinas e produtos. O objetivo final era a otimização de rendimento através de uma administração de recursos humanos baseada nas leis da produção contínua, massiva e standardização da produção. Era o fim de qualquer forma de pensamento criativo e a aceitação da brusca separação entre o pensar e o fazer. Taylor realmente acreditava que a melhor forma de otimizar a eficiência seria separando o pensamento da ação, deixando o controle total de como finalizar uma tarefa nas

⁷ Para maiores detalhes, ver: http://pt.wikipedia.org/wiki/Frederick_Taylor

mãos da direção empresarial.

A partir desta reviravolta na administração de recursos humanos proposta por Taylor e seguida por muitas outras pessoas, estava inscrito na história a “Segunda Revolução Industrial” e sua prática de maximização da produção com o mínimo aporte de tempo através de uma sobrevalorização do trabalho e do capital.

O proposto por Taylor diz muito sobre o porquê de estarmos tomando a transformação da vida do trabalhador e a verticalidade do processo como pontos-chaves da transição entre “Segunda” e “Terceira Revolução Industrial”, visto que a prática de Taylor foca em pontos que são o extremo ao que é proposto atualmente: a liberdade ao pensamento criativo, a união completa entre o pensar e o fazer e o controle horizontal.

O sistema de Taylor impactou toda a sociedade, chegando a influenciar sobremaneira o sistema educacional, o qual ainda hoje é regido pelos mesmos conceitos de muitos anos atrás. Tal influência gerou um ambiente de competição extrema e de não questionamento e não reflexão às ordens de pessoas que ocupam um lugar superior na cadeia vertical (hierarquia plena).

Estas práticas, tão consolidadas pela “Segunda Revolução Industrial”, vem sendo atualmente questionadas através de discussões sobre horizontalidade e colaboração, e muito vem sendo alterado. No entanto, apesar de um grande movimento neste sentido, tais práticas se mostram ainda muito fortes em diversos setores e, por isto, ainda não podemos dizer que a “Terceira Revolução Industrial” esteja plenamente consolidada. Atos como a necessidade do segredo sobre ideias e projetos, a fim de obter vantagens competitivas, bem como a necessidade da manutenção de uma cadeia totalmente vertical (onde os que estão acima supostamente possuem maior conhecimento que os que estão um nível abaixo), nos mostram um universo ainda muito preso a questões de identidade intelectual e verticalidade, que fazem todo o sentido dentro de um contexto estritamente fabril e de racionalização do trabalho, porém, contrastam totalmente com o que se entende como adequado a um mundo que já adentrou a Revolução Digital e vem assumindo sua nova maneira de trabalhar e viver.

Felizmente esta transição para uma “Nova” ou “Terceira Revolução Industrial” vem mostrando caminhos alternativos, trazendo, pouco a pouco, práticas mais adequadas à realidade contemporânea, relacionadas aos princípios e à tecnologia disponível. Não é raro visualizarmos empresas e até mesmo alguns espaços acadêmicos discutindo e experimentando a horizontalidade de processos como algo benéfico. No entanto, a questão da confidencialidade

de informação ainda permanece como um tabu. Ainda hoje acredita-se fortemente que abrir a sua ideia ou projeto significa perder competitividade. Graças a alguns movimentos, dentre eles o Open Design, ambientes como Fab Labs ou mesmo iniciativas do tipo inovação aberta vem implementando um novo cenário e abrindo um campo de discussão.

Segundo Rifkin, (2011, p. 163): “Esta revolução industrial de caráter mais distribuído e colaborativo conduz invariavelmente, à sua vez, a uma partilha mais distribuída também da riqueza gerada.”⁸. O que se nota aqui é, antes de tudo, um deslocamento desde uma economia de mercado a uma economia de redes auxiliada por uma ideia original de negócio. “A relação confrontacional entre vendedores e compradores se substitui por outra – de índole colaborativa – entre fornecedores e usuários”⁹ (*ibidem*, p. 164). Dentro desta ótica, o interesse particular fica em segundo plano em relação ao interesse coletivo e a informação proprietária bate de frente com as discussões sobre abertura e confiança coletiva. Este debate baseia-se na premissa de que adicionar valor e informação à rede não deprecia o ativo particular, mas sim, beneficia de alguma maneira a todos os participantes conectados, entendidos como peças conectadas de um jogo comum.

Aprendemos muito disto graças ao mundo do software e às pessoas responsáveis por uma mudança radical e exitosa no sistema criativo e produtivo. Dentre estas, Linus Torvalds¹⁰, o criador do sistema operacional Linux. Eric Raymond, no livro “The Cathedral and the Bazaar - Musings on Linux and Open Source by an Accidental Revolutionary” (2001), discorre sobre como Linus alterou a lógica da produção no mundo do software, que até então ainda seguia fortemente padrões tradicionais de competição e propriedade intelectual. Segundo ele, em 1991:

um estudante da Universidade de Helsinki chamado Linus Torvalds (...) começou a desenvolver um kernel Unix livre para máquinas 386 usando um kit de ferramentas da Free Software Foundation. Seu rápido sucesso inicial atraiu muitos hackers da internet para ajudá-lo a desenvolver o Linux, um sistema Unix completo com fontes inteiramente livres e redistribuídas.¹¹

O grande feito de Linus foi ter aberto e horizontalizado o processo, ganhando com isto um

⁸ Texto original: “esta revolución industrial de carácter más distribuido y colaborativo conduce invariablemente, a su vez, a un reparto más distribuido también de la riqueza generada.”

⁹ Texto original: “La relación confrontacional ente vendedores y compradores se sustituye por otra – de índole colaborativa – entre suministradores y usuarios.”

¹⁰ Para maiores detalhes, ver: http://pt.wikipedia.org/wiki/Linus_Torvalds

¹¹ Texto original: “a Helsinki University student named Linus Torvalds (...) began developing a free Unix kernel for 386 machines using the Free Software Foundation's toolkit. His initial, rapid success attracted many Internet hackers to help him develop Linux, a full-featured Unix with entirely free and redistributable sources.”

desenvolvimento mais rápido e um grau de eficiência mais alto. Linus não abriu o processo por não ter competidores. Ao contrário, abriu para obter vantagem com relação a eles. A mais importante característica do sistema Linux não era técnica, mas sociológica. Até o desenvolvimento do Linux, todos acreditavam que qualquer software tão complexo como um sistema operacional deveria ser desenvolvido de uma forma cuidadosamente coordenada por um grupo relativamente pequeno, fortemente unido de pessoas. Mas Linus preferiu fazer de uma maneira diferente. Desde o começo, trabalhou com uma grande quantidade de voluntários coordenados somente pela internet. A qualidade era mantida não por normas rígidas ou autocracia, mas por uma simples estratégia de liberar informações todas as semanas e receber feedback de centenas de usuários dentro de dias, criando uma espécie de seleção darwiniana rápida sobre as mutações introduzidas pelos desenvolvedores. Para o espanto de quase todos, isso funcionou muito bem (RAYMOND, 2001).

Linux é subversivo. Quem teria pensado, cinco anos atrás (1991), que um sistema operacional de classe mundial poderia surgir como que por magia pelo trabalho de meio-período de hackers, por milhares de colaboradores espalhados por todo o planeta, conectados somente pelos tênues cordões da Internet?¹² (RAYMOND, 2001, p. 21)

O estilo de desenvolvimento proposto por Linus, e que serviu como exemplo para muitos outros projetos cuja criação e produção se mostram mais horizontais e colaborativos, baseia-se em liberar cedo e frequentemente a informação e transmitir tudo de maneira aberta, como num ato de promiscuidade. Este estilo provocou um grande choque, pois nenhuma pessoa ou empresa apostaria que um modelo tão aberto e colaborativo pudesse funcionar. Mas hoje este modelo vem contaminando muitas áreas e já vem sendo utilizado em um número significativo de negócios, trazendo consigo a linguagem que pode ajudar na consolidação do que hoje estamos esboçando como “Terceira” ou “Nova Revolução Industrial”.

Neil Gershenfeld em seu livro “FAB – The Coming Revolution on your Desktop – From Personal Computers to Personal Fabrication” (2005), também comenta sobre este modelo colaborativo, realçando a existência de familiaridade entre o que já vem sendo realizado no universo do software e o que pode ser feito no campo da fabricação digital pessoal ou da produção de qualquer hardware – outra área que impulsiona sem dúvida esta “revolução” em curso e que está extremamente alinhada com o objeto desta pesquisa.

12 Texto original: “Linux is subversive. Who would have thought even five years ago (1991) that a world-class operating system could coalesce as if by magic out of part-time hacking by several thousand developers scattered all over the planet, connected only by the tenuous strands of the Internet?”

Para Gershenfeld, o grande salto é que este modelo aberto e colaborativo propicia, de maneira geral, um empoderamento dos indivíduos, transformando-os em produtores ativos de suas ideias e acionando a possibilidade de se chegar mais longe do que poderiam individualmente. Segundo Gershenfeld (2005), o processo é simples e sua base é a seguinte: alguém disponibiliza um pedaço de código que pode, em seguida, começar a ser melhorado por alguém no lado oposto da Terra, trazendo a este código uma complexidade que dificilmente seria obtida se fosse desenvolvido por somente uma pessoa. Esta colaboração é tão importante no mundo do software quanto no universo do hardware (fronteira pesquisada no laboratório de Gershenfeld).

Neste caso, torna-se importante citar também outro movimento que também vem colaborando com a consolidação deste novo modelo produtivo, o Open Source Hardware¹³. Diferentemente do Open Source Software, os produtos produzidas sob o modelo do Open Source Hardware sempre terão alguma forma de envolvimento com a manufatura, tanto na compra dos materiais para construção de um produto, quanto na construção do produto em si mesmo, complementa Roberto Acosta (2009).

No entanto, apesar de ser algo material, o valor deste tipo de produto segue a linha do Open Source Software: o valor está na criação de conteúdo e no serviço que é oferecido por este produto; porque o objeto final em si muitas vezes é distribuído gratuitamente, dependendo da intenção do projeto. Segundo Gershenfeld (2005), no mundo do Open Source Software nem a propriedade de computadores nem a dos códigos sozinha fornecem as bases para um modelo de negócios proprietário, porque o valor deste modelo está na criação de conteúdo e entrega de serviços. Ou seja, ainda que exista um produto final muito similar ao que já conhecemos e que poderia ser manufaturado em uma grande indústria que possui um sistema de produção fordista, notamos que novos processos vêm sendo incorporados à criação, produção e distribuição destes produtos e que, ademais, o valor agregado a ele já não é o mesmo. Pode ser que um dia alteremos totalmente este objeto, inclusive em sua forma material final. É possível imaginar um mundo onde não somente os processos sejam digitais e intangíveis como também a própria matéria. Mas, por enquanto, foquemos nesta alteração processual e de valor, o que já vem impondo grandes reflexões e muitas discussões.

A questão fundamental é que como ainda estamos em um entre-períodos, a produção, geração e acumulação de riqueza ainda têm como base de sustentação modelos tradicionais voltados para bens tangíveis e somente artificialismos relacionados aos bens intangíveis,

¹³ Para maiores detalhes, ver: http://en.wikipedia.org/wiki/Open_source_hardware

contrariando o que Manuel Castells (2007) define como um modelo adequado ao nosso tempo, caracterizado por inovações, dentre elas a possibilidade de construções de redes sociais compartilhadas, constituídas por conexões múltiplas e não sequenciais – aquela que permite, por parte do usuário, a produção simultânea e colaborativa de informação e conhecimento no ciberespaço. E é com base nesta definição que Castells (2007) nos alerta que o atual modelo de produção de bens intangíveis passa a alimentar uma herança do processo de industrialização clássica – no que o autor chamou de capitalismo informacional – do que criar novas oportunidades no mundo virtual e no contexto da produção colaborativa em redes.

Finalmente, e para complexificar esta discussão, Jose Perez de Lama (2012), teórico, professor da Universidad de Sevilla e diretor do Fab Lab Sevilla nos apresenta um infográfico que nos auxilia na visualização do panorama atual em que vivemos, cercado por um universo digital e colaborativo e bastante ancorado em uma fabricação digital.

Sistema proposto por Jose Perez de Lama, mostrando como o universo digital vem se conectando com o universo físico e como eles podem formar uma novo ecossistema.

Para Lama, a visão de Castells se veria refletida em um modelo em que grande parte do processo pudesse acontecer digitalmente e que tanto a produção quanto às práticas para obtenção do objeto se baseasse no digital. Como no exemplo proposto, o produto já começaria sua vida no ambiente digital, através de softwares do tipo CAD, os quais se transformam em arquivos (facilmente compartilháveis e aptos às práticas colaborativas), que no final da cadeia seriam produzidos em máquinas digitais que trabalham via processos CAM. Este seria o novo modelo proposto, o qual permitiria não somente novas práticas de processo entre pessoas, como também um redesenho do processo de fabricação. Este modelo vai ao encontro

ao proposto pelo Automake de Paul Atkinson e ambos são ensaios para um possível futuro.

Discutiremos melhor a tecnologia digital em si e como ela pode ser utilizada como um modelo alternativo no próximo subcapítulo. Mas, para reforçar esta discussão acerca de uma possível “Nova” ou “Terceira Revolução Industrial”, realçamos o poder de transformação da vida das pessoas e do relacionamento pessoal que esta era de transição já vem causando. Impossível negar nosso auto grau de colaboração e nossa facilidade extrema de compartilhamento. Estes fatos ainda não se refletem totalmente nos processos de produção e distribuição, mas indicam que se realmente uma outra Revolução Industrial se consolidar, esta poderá estar contaminada por um estilo “maker” de ser.

2.2 // A tecnologia: fabricação digital

Falar sobre um panorama industrial induz-nos a falar sobre tecnologia. E, no contexto desta pesquisa, significa falar sobre fabricação digital, tecnologia que vem sustentando novos modelos criativos e produtivos.

Segundo Neil Gershenfeld (2005), o criador da rede Fab Lab e diretor do Center for Bits and Atoms do MIT (Massachusetts Institute of Technology), a fabricação personalizada – termo que Gershenfeld utiliza para descrever a fabricação digital por estar estritamente conectada com a personalização do produto e processo – pode ser comparada a uma impressora que imprime “coisas” ao invés de imagens. No entanto, ela não se restringe somente ao fato de possibilitar a fabricação de estruturas tridimensionais, mas também ao fato de possibilitar a total integração do projeto como um todo (da lógica, dos sensores, atuadores, telas e processos, ou seja, o necessário para fazer com que um sistema funcione perfeitamente), possibilitando uma visão sistêmica.

Portanto, o sistema produtivo que, no âmbito da “Segunda Revolução Industrial”, é pensado em partes, aqui ganha novos ares e funciona de maneira única e conectada. E o designer, acostumado a trabalhar somente em uma parte deste processo (criação, ideia), agora possui a alternativa de pensar no objeto de forma global, desde a criação, até a entrega ao usuário, bem como o usuário, que também pode assumir novos papéis no processo como um todo.

Voltando às máquinas em si, devemos deixar claro que elas são parte fundamental do processo e que elas são uma forma de “objetos do desejo”, mas não podem ser idolatradas e entendidas enquanto o fim do processo. Isto seria entender a tecnologia somente pela tecnologia, não considerando o impacto humano possibilitado por elas. Muito se anuncia sobre o poder revolucionário das impressoras 3D, por exemplo. No entanto, estas máquinas já existem há algum tempo e sozinhas (sem uma mudança de atitude) não trouxeram consigo uma revolução. O que vem causando um impacto revolucionário é a lógica do digital, que vem transformando a maneira como se produz. As máquinas, quando isoladas, continuarão produzindo cópias do que já é feito na indústria atual. E isto não representa uma revolução ou uma inovação.

A inovação está justamente no fato das pessoas, através das máquinas de fabricação digital, poderem fabricar suas ideias diretamente da sua casa ou de um espaço coletivo equipados (os chamados makerspaces), ou mesmo através de plataformas online que têm como objetivo fabricar o produto e enviá-lo para o designer ou usuário. Isto faz com que a manufatura

se torne mais acessível, o que representa uma grande mudança.

Por outro lado, não estamos querendo dizer que esta grande mudança irá substituir a grande fábrica, ou que em poucos anos toda a produção será realizada de outra maneira, pois não temos argumentos históricos para tal. Entretanto, podemos dizer que esta nova tecnologia acessível abriu um campo de possibilidades, sendo possível notar alterações na fabricação de produtos para um mercado de nicho, por exemplo, que exige maior personalização e colaboração com o usuário. Além disso, também notamos alterações metodológicas e processuais entre equipes (principalmente no início do desenvolvimento de um produto) dentro de indústrias que ainda produzem de maneira seriada.

O fato de conseguirmos produzir objetos em nossa casa ou em máquinas que nos parecem ainda muito futuristas, pode ser uma aproximação a trechos de filmes de ficção científica, como por exemplo a máquina que aparece no filme “Star Trek: The Next Generation”¹⁴, que permite imprimir o famoso chá do Capitão Picard, quando ele usa o comando: “tea, earl, grey, hot”¹⁵. No entanto, ainda estamos numa fase inicial. Ainda não alcançamos a completa perfeição na impressão subatômica de partículas, o que permitiria fabricar do zero o que quiséssemos, apesar de alguns laboratórios (como o próprio Center for Bits and Atoms, coordenador pelo professor Neil Gershenfeld) estarem próximos da programação em escala subatômica. Mas, mesmo ainda não sendo possível, é sem dúvida um grande avanço com relação ao tradicional processo de produção: verticalizado e distante, tanto do designer quanto do usuário.

Mas, historicamente, como chegamos aqui? Neil Gershenfeld, em seu livro “FAB – The Coming Revolution on your Desktop – From Personal Computers to Personal Fabrication” (2005) faz uma comparação entre o processo ocorrido com a personalização dos computadores e posteriormente das máquinas de fabricação digital, os quais saíram de grandes espaços industriais e passaram a habitar nossas casas. Para o pesquisador, estamos agora passando pela época em que computadores conectados a máquinas pessoais começaram a possibilitar modos alternativos, alterando, assim, não somente a produção em si, mas a maneira como pensa-se a mesma:

Como na primeira transição dos mainframes para PCs, a capacidade das ferramentas das máquinas se tornarão acessíveis para as pessoas comuns na forma de fabricação pessoal. Desta vez, porém, as implicações são sus-

¹⁴ Para maiores detalhes, ver: http://pt.wikipedia.org/wiki/Star_Trek:_The_Next_Generation

¹⁵ Para a famosa cena do chá, ver: <https://www.youtube.com/watch?v=R2IJdfxWtPM>

ceptíveis de ser ainda maiores porque o que está sendo personalizado é o nosso mundo físico de átomos ao invés do mundo digital dos bits.¹⁶ (GERSHENFELD, 2005, p. 6)

O propósito desta maneira alternativa de produção não é o de recriar o que acontecia antes da Primeira Revolução Industrial, quando a produção acontecia dentro das casas através das mãos de toda a família, mas sim colocar o controle da criação da tecnologia novamente nas mãos dos seus usuários, como aconteceu com a personalização dos computadores. Este talvez seja o ponto mais importante de todo o trabalho de Neil Gershenfeld, e o que o diferencia de alguns outros teóricos que discutem o tema.

Tal potencial vem sendo construído desde o começo da criação destas máquinas, pois foram criadas exatamente para produzir pequenas produções personalizadas. Mesmo tendo sido criadas para utilização na indústria, estas máquinas não eram ou são usadas para produção em massa, mas sim para suprir uma necessidade da indústria de criar protótipos rápidos dos produtos. Estes protótipos rápidos tinham como objetivo adiantar possíveis erros do produto no estágio inicial de desenvolvimento, antes que estes erros fossem levados adiante na cadeia de produção, causando, assim, custo e tempo adicionais. Portanto, tal tecnologia, desde o início, não foi vista como uma possibilidade para produção de produtos para um mercado de massa, mas sim uma forma de melhorar o processo produtivo para este mercado.

No entanto, com os novos modelos financeiros e produtivos e o desenvolvimento do mercado de nicho e da produção personalizada, o mercado também se alterou. Hoje, não pensamos mais somente em produzir objetos iguais para um mercado que, na sua média, é igual. A lógica atual é outra e, em alguns casos, uma única pessoa ou mesmo um grupo pequeno de pessoas pode ser considerado um mercado. Então, para este mercado que não tem escala, mas tem personalidade, as máquinas de fabricação digital criadas para produzir protótipos de teste poderiam servir, pois trazem consigo a facilidade de funcionamento sem necessidade de uma produção inicial em grande quantidade. E Gershenfeld (2005, p. 7) completa:

(...) mas se o mercado é apenas uma pessoa, então, o protótipo é o produto. As grandes máquinas continuarão a produzir em massa coisas usadas em grandes quantidades; porcas e parafusos são valiosos porque eles são idênticos em vez de único. Mas pequenas máquinas vão customizar produ-

¹⁶ Texto original: "Like the earlier transition from mainframes to PC's, the capabilities of machine tools will become accessible to ordinary people in the form of personal fabrication (PFs). This time around, though, the implications are likely to be even greater because what's being personalized is our physical world of atoms rather than the computer's digital world of bits."

tos que dependam da diferença (...)¹⁷

Este trecho de Gershenfeld é bastante emblemático e nos mostra exatamente o panorama que vivemos. Estamos dando novos usos à tecnologia, porque descobrimos que a maneira de olhar para as pessoas também está mudando. Algo parecido, como dissemos acima, também aconteceu com a computação pessoal. E o autor enfatiza esta coincidência como uma forma de tentar entender o momento pelo qual passamos, baseado em um fato próximo. Os computadores foram criados para atender uma demanda de centros de investigação e empresas. Não se pensava que o usuário final teria um computador em casa e que esta máquina pudesse alterar todos os processos de trabalho e relacionamento pessoal da maneira como vemos hoje.

A analogia, portanto, entre a personalização da fabricação e a computação pessoal é próxima e instrutiva. Segundo Gershenfeld (2005, p. 7):

O Digital Equipment Corporation (DEC) foi pioneiro em computadores do tamanho de mesas ao invés de quartos. Eles colocaram o nome de “Programmed Data Processors” (PDPs) ao invés de computadores porque o mercado de computadores foi visto como sendo muito pequeno para ser viável. Mas com o tempo esta classe de dispositivos vieram a ser chamados minicomputadores.¹⁸

A partir daqui, os minicomputadores tornaram-se acessíveis a pequenos grupos de usuários ao invés de servirem somente a grandes corporações e, conseqüentemente, o seu uso migrou de uma necessidade estritamente empresarial para a satisfação pessoal. Durante este processo, muitas pessoas duvidaram que este fato seria possível ou que as pessoas veriam razão em ter um computador em casa. O contrário foi provado, e hoje dificilmente conseguimos viver sem eles. Importante ressaltar que esta transição foi possível graças à criação de aplicativos amigáveis e fáceis de serem usados por qualquer pessoa, mesmo que esta não fosse um engenheiro ou não entendesse muito do assunto. Segundo Gershenfeld (2005, p.9):

O aplicativo clássico utilizado no início era o VisiCalc, que em 1979 transformou o Apple II, de um brinquedo de hobbysta em uma ferramenta de

17 Texto original: “But if the market is just one person, then the prototype is the product. The big machines will continue to mass-produce things used in large quantities; nuts and bolts are valuable because they’re identical rather than unique. But little machines will custom-make the products that depend on differences (...)”

18 Texto original: “the Digital Equipment Corporation (DEC) pioneered computers that where the size of desks rather than rooms. They called these “Programmed Data Processors” (PDPs) rather than computers because the Market for computers was seen as being too small to be viable. But over time this class of devices came to be called minicomputers.”

negócio séria, e ajudou a impulsionar a IBM no negócio de PC.¹⁹

O processo se repete hoje com as máquinas de fabricação digital. Ao usá-las, ainda não verificamos facilidade total de uso, e os aplicativos amigáveis estão ainda sendo pensados. Ainda há muita gente que não acredita, assim como na história dos computadores, que esta tecnologia possa se tornar pessoal. Bem, sobre o futuro não podemos dizer muito, mas caso a analogia se confirme, poderemos ver um cenário parecido com o dos computadores pessoais. No entanto, para o momento e para trabalhar com dados reais, nos ateremos ao que de fato já existe, tentando analisar o impacto deste processo na área de Design, objetivo deste estudo.

No laboratório de Neil Gershenfeld, como ele mesmo descreve, os pesquisadores e estudantes trabalham com máquinas parecidas aos computadores e impressoras, só que ainda com uma linguagem bastante complicada para usuários comuns. É como se ainda estivéssemos na pré-fase do computador pessoal, se formos continuar com a analogia. Eles usam estas máquinas similares para imprimir isoladores, condutores e fazer circuitos, bem como materiais estruturais que podem ser depositados para fabricar formas tridimensionais. A tarefa é chegar à “impressão” do objeto, porém o caminho é longo, porque antes desta etapa os estudantes precisam fabricar os meios para esta máquina se mover. Ou seja, estamos no limiar da Revolução Digital na fabricação. Mas, alguns argumentos de Gershenfeld (2005, p.11) podem nos levar a concluir que esta revolução será relativamente facilitada:

É possível aproximar o ponto final dessa evolução hoje com alguns milhares de dólares de equipamentos em um ambiente de trabalho, porque a engenharia no espaço e no tempo tornou-se barata. (...) Um leitor de CD barato coloca sua cabeça de leitura com uma resolução de um milionésimo de um metro, um micron. Combinar esta metrologia com uma fresadora controlada por computador permite que ele mova uma ferramenta de corte em três dimensões com a mesma resolução, tamborilando formas através da remoção de material com tolerâncias que se aproximam dos limites da percepção humana. (...) Então, um chip de computador de um dólar pode funcionar mais rapidamente do que um milionésimo de segundo, um microssegundo. Este é rápido o suficiente para usar o software para executar funções que tradicionalmente exigiriam hardwares personalizados, tais como a geração de sinais de comunicação e

¹⁹ Texto original: "The classic killer app was the original spreadsheet, VisiCalc, which in 1979 turned the Apple II from a hobbyist's toy to a serious business tool, and helped propel IBM into the PC business."

controle de monitores.²⁰

Pelo exposto, o autor não vê grandes barreiras ao desenvolvimento desta tecnologia. Ademais, hoje vivemos num mundo onde a versão beta, ou seja, o protótipo de uma versão finalizada, é rapidamente distribuída e testada, o que também auxilia no desenvolvimento rápido de produtos. É o que já vem acontecendo com a fabricação digital, visto que muitos usuários comuns já têm acesso a este maquinário, mesmo que ele não esteja ainda completamente finalizado. Esta versão beta começou a se espalhar pelo mundo através de hackerspaces e Fab Labs e hoje começa a chegar às casas de alguns curiosos.

A história nos mostra que nem sempre a tecnologia se comportou assim, de maneira tão rápida, o que nos leva a entender que temos sorte por aproveitar-nos de feitos do passado, aprendendo com eles e usando-os a nosso favor. Voltando um pouco na história da fabricação digital, pode-se dizer que esta foi uma confluência de esforços. Segundo Gershensfeld (2005), enquanto John von Neuman²¹ estava pensando sobre as consequências de se conectar um computador universal a uma máquina para fabricar coisas, o primeiro fabricante programável estava sendo desenvolvido no MIT. Este projeto começou em 1945 e foi demonstrado em 1951 e deveria responder a inputs em tempo real ao invés de executar programas submetidos como tarefas em lote. Para que estes outputs pudessem acontecer através do computador, foi instalada uma tela. Esta foi a primeira forma de controle de algo externo ao computador em tempo real e pode ser considerado a primeira tentativa de se gerar algo a partir de um computador.

Através de um pedido da força aérea em 1952, o mesmo computador chamado Whirlwind foi conectado a uma fresadora industrial. Este pedido surgiu pela necessidade de se fabricar componentes mais sofisticados para aeronaves, o que vinha sendo difícil de ser produzido na maneira tradicional, mesmo nas máquinas mais qualificadas. Pelo controle da fresadora através do computador, as formas eram limitadas somente pelo poder dos programas ao invés de serem limitadas pela destreza manual das pessoas.

Esse foi o início da história, que teve continuação através do desenvolvimento de um novo tipo de linguagem de programação que ficou conhecida como “computer-aided manufacturing” (CAM) com máquinas controladas de controle numérico (CNC). Esta primeira lingua-

20 Texto original: “It’s possible to approximate the end point of that evolution today with a few thousand dollars of equipment on a desktop, because engineering in space and time has become cheap. (...) An inexpensive CD player places its read head with a resolution of a millionth of a meter, a micron. Combining this metrology with a desktop computer-controlled milling machine enables it to move a cutting tool in three dimensions with that same resolution, patterning shapes by removing material with tolerances approaching the limits of human perception. (...) Then the time part. A one-dollar embedded computer chip can operate faster than a millionth of a second, a microsecond. This is fast enough to use software to perform functions that traditionally required custom hardware, such as generating communications signals and controlling displays.”

21 Para maiores detalhes, ver: http://pt.wikipedia.org/wiki/John_von_Neumann

gem foi rodada no Whirlwind em 1955 e, em 1958, se tornou disponível no computador IBM 704. Ela permitiu especificar como mover uma ferramenta de uma máquina em três dimensões, a fim de se cortar algum material. O processo se dá da seguinte maneira: um código descreve etapas que a fresadora irá seguir.

A próxima etapa nesta história foi a de inventar uma maneira de se desenhar o objeto que se queria fabricar, diretamente no computador. O processo encontrado foi usar uma caneta de luz que permitia o desenho diretamente sobre a tela. Em 1960 foi criado uma evolução desta caneta, o software chamado “SketchPad”, que permitia ao designer desenhar formas que, com a ajuda do computador, se transformaria em precisas figuras geométricas. Este foi o primeiro software “computer-aid design”²² (CAD).

Pela história recente dos computadores e sua conexão com as máquinas do tipo CNC (computer numerical control), podemos pensar que ambos seguiram o mesmo processo. No entanto, existe algo acontecendo que pode determinar um final diferente para as máquinas. Os computadores pessoais, olhando para o processo industrial, permitiram aos consumidores usarem a internet para comprar quase qualquer produto de qualquer lugar do mundo. Mas comprar através de um processo online somente altera o processo de compra, e não o de produção. Conseguimos chegar num processo de customização da produção, através do que alguns teóricos chamam de “mass customization”, permitindo que um detalhe a ser montado num carro possa vir da escolha do consumidor, por exemplo. Mas estas são somente escolhas que devem ser realizadas através de opções predeterminadas. O real poder das máquinas de transformar a própria manufatura não está aqui, pois o que se vê aqui é somente uma alteração no modo de consumir produtos que são produzidos de maneira bastante tradicional.

O que vem para o futuro é o questionamento sobre a continuidade ou não do termo “mass” na produção alternativa, o que ainda é nossa realidade. E, caso esta produção possa ser realizada de maneira mais personalizada, os produtos refletirão realmente as necessidades e desejos dos usuários? Os usuários também serão incluídos no processo como criadores, ajudando a pensar em suas necessidades? Caso o processo de manufatura sofra uma revolução, talvez a produção industrial poderá ser entendida enquanto uma expressão pessoal e o processo poderá ser baseado na invenção e não na tecnocracia. Gershenfeld diz (2005, p.55)

²² CAD = design assistido por computador

No passado, a arte tornou-se algo separado dos artesãos e da produção em massa, transformando indivíduos de criadores em consumidores. No futuro, haverá fabricantes moleculares auto-reprodutores universais. No presente, a fabricação pessoal já chegou.²³

E, voltando ao universo do Design, vale lembrar o processo desenvolvido por Paul Atkinson, o qual discute e experimenta novos processos que podem vir além da customização em massa. Neste projeto, o objetivo é fazer com que a tecnologia colabore com a criação de novos processos de produção, os quais ele intitula Automake e que poderia ser um panorama alternativo à produção tradicional, complementando o panorama descrito por Gershenfeld.

O autor vem trabalhando neste contexto há quase quatorze anos e, em colaboração com um programador, um designer industrial e um designer-maker, vem avaliando maneiras em que tecnologias podem ser criadas, adaptadas e utilizadas por ambos os designers, profissionais e amadores. Segundo ele, uma limitação dos sistemas descritos até agora é que ainda há um elemento de formação exigido para se criar modelos de CAD 3D de sucesso em software especializado necessário. Outra limitação é que os sistemas só permitem a produção de peças exatamente como elas são criadas pelos designers. Atkinson (2008) completa dizendo que está mais interessado na entrada de designers treinados na criação de sistemas para a produção de objetos que podem ser criativamente manipulados por pessoas sem treinamento, para criar e produzir objetos de design único. Com o processo do Automake isto pode ser viável, já que os sistemas transcendem as limitações e expectativas dos processos de projeto e de produção industrial estabelecidos.

A partir deste panorama da tecnologia da fabricação digital, seguiremos no próximo capítulo com um dos processos mais importantes possibilitados pelo universo digital, o Open Design, um termo que se transformou em prática com o intuito de inserir mudanças processuais, como a abertura e o compartilhamento ao desenvolvimento de produtos.

²³ Texto original: "In the past, art became separated from artisans and mass manufacturing turned individuals from creators into consumers. In the future, there will be universal self-reproducing molecular fabricators. In the present, personal fabrication has already arrived."

2.3 // O Open Design: como um processo alternativo de criação

Como esta pesquisa acredita no fazer reflexivo, descrito pelo teórico e educador Donald Schon (1983), a busca acerca do Open Design foi realizada através de períodos vivos de trabalho: entrevistas com designers, observações participativas e proposição de projetos. Um dos primeiros destes momentos foi a realização de um projeto chamado “Fab Teletransportation”. Trata-se de uma das experiências desenvolvidas no período em que realizamos o doutorado-sanduíche na Universidad de Sevilla/Fab Lab Sevilla, sob a orientação do professor Jose Perez de Lama. O objetivo era o de testar conceitos bastante complexos (sendo o Open Design o principal deles) em um experimento real, envolvendo pessoas em diferentes lugares do mundo.

Segundo Perez de Lama (2012), o ponto de partida para o projeto foi o seguinte:

Existem várias abordagens para o Open Design, mas aqui eu estou usando este termo para referir a projetos digitais que compartilham o “código fonte”, ou seja, o design e os arquivos de produção, explorando a aplicação de conceitos e práticas que têm sido utilizados em Software Livre / Open Source e outros bens culturais digitais.²⁴

2.3.1 // Prática do Open Design: projeto Fab Teletransportation

>> Contextualizando o projeto

Relato Pessoal da pesquisadora:

“O projeto Fab Teletransportation nasceu de uma conversa com Jose Perez de Lama (meu orientador internacional durante o doutorado sanduiche na Universidade de Sevilla), enquanto tomávamos um café durante minha primeira visita a Sevilla, na Espanha, em abril de 2012. Foi um encontro feliz de ideias, devo dizer. Quando retornei a Sevilla para a etapa do doutorado sanduiche, em setembro do mesmo ano, decidimos colocar em prática o projeto, contando agora com a ajuda de um brilhante time de colaboradores do Fab Lab Sevilla. Apesar de muito simples na execução, o projeto possui uma reflexão

²⁴ Texto original: “There are various approaches to Open Design but here I will be using this term to refer to digital designs that share there “source code”, that is their design and production files, exploring the application of concepts and practices that have been applied in Free / Open Source Software and other digital cultural goods.”

critica bastante profunda sobre os conceitos de open design, intangibilidade do produto, co-criação e produção distribuída e ficou bastante conhecido em toda a rede Fab Lab, o que nos deu grande alegria, sendo estudo de caso para outras pesquisas e convidado a se apresentar em alguns eventos tal como o “Fab Lab Toulouse Conference” em 2012 na França, além do “Noche de los Investigadores de Sevilla” também em 2012 na Espanha.”

>> Os conceitos aplicados ao projeto

Inspirado num interessante vídeo (cujo link encontra-se na sequência), o qual discute os novos processos de fabricação, o projeto Fab Teletransportation tentou fazer com que o sonho do teletransporte fosse, de uma maneira lúdica, realizado.

Clique sobre o vídeo para assisti-lo diretamente neste PDF:

Endereço web: [www. https://vimeo.com/12768578](https://vimeo.com/12768578)

Na prática, o projeto consistiu na distribuição de um arquivo paramétrico de uma xícara, que deveria ser personalizada e fabricada em uma impressora 3D em diferentes locais do mundo. Ou seja, teletransportamos um código (produto imaterial) a ser recriado, alterado e fabricado localmente.

Para que os participantes pudessem entender facilmente o projeto e as regras fossem se-

>> guidas de maneira similar por todos, enviamos um e-mail e também disponibilizamos as mesmas via Facebook e outras mídias sociais, para que o teletransporte pudesse começar.

Como participar - Instruções

1. Faça o download do arquivo "little cup" [tacita] parametric file", e modifique-o até que você encontre uma forma que o agrade;
 2. Fabrique-o em uma impressora 3D;
 3. Dê a ela um nome;
 4. Faça um vídeo curto do processo com seu celular e envie-nos ou upload em Vimeo, DailyMotion, YouTube;
 5. Faça uma foto de você mesmo com a xícara e nos envie, ou faça o upload em algum lugar;
 6. Envie-nos também as informações de como deseja ser mencionado nos créditos do projeto;
 7. Faça o que mais vier a sua cabeça;
 8. Envie-nos todas as informações e materiais até sábado, dia 23 de setembro. O evento, "Noche de los Investigadores de Sevilla" acontecerá na quinta-feira dia 28 e nós precisamos produzir um vídeo com todo o material recebido;
- >> 9. O projeto será licenciado via Creative Commons "Share Alike".

Sobre o arquivo paramétrico

O arquivo que enviamos continha um desenho simples de uma xícara com parâmetros já desenvolvidos para dar possibilidade ao participante de personalizar seu objeto, de co-desenhá-lo.

Imagem da xícara em Rhinoceros. Parâmetros: D/2=12mm; ++d=8; H=36, -h=6; e=1.2; Bez01=12; Bez02=-24; "Con asa"; Bez03=6; bez04=12; r=2.4

Fragmento capturado em Grasshopper. Definição original de José Buzon para Fab Lab Sevilla / CommonFab em 07.2012

Seção de uma instancia da xicara, capturada em Rhinoceros. / Parâmetros: D/2=12mm; ++d=8; H=36, -h=6; e=1.2; Bez01=12; Bez02=-24; "Con asa"; Bez03=6; bez04=12; r=2.4

Tivemos a participação de nove laboratórios ao redor do mundo que fabricaram suas próprias xícaras, derivadas da original que enviamos. Foi realizado um vídeo explicativo ao final do projeto, a fim de que o conceito e o processo fossem melhor explicados. Este vídeo pode ser acessado no endereço abaixo, ou clique para assistir:

Endereço web: [www. https://vimeo.com/50518007](https://vimeo.com/50518007)

>> Colaboradores

Fab Lab Sevilla / CommonFab Sevilla / Ultralab Madrid / Fabrique d'Objets Libres Lyon / Fab Lab Kids Brasil / Fab Lab São Paulo / El Valle Mérida Venezuela / Fab Lab Colômbia / Fab Lab Barcelona.

Visualização dos laboratórios colaboradores no mapa mundo. Imagem: Yolanda Guerrero

Visualização das xícaras produzidas pelos colaboradores. Imagem: Yolanda Guerrero

>> Xícaras fabricadas de forma distribuída

Fab Lab Sevilla, Espanha // Realizadores: Heloisa Neves, Camila R. Maggi, Yolanda Rendón, Fran Díaz, David Blasco, Jose Pérez Fenoy, Juan Carlos Pérez, José Buzón, Juan Carlos Venegas, Antonio Sáseta, José Pérez de Lama.

Fabrique d'Objets Libres, Lyon, França // Realizadores: Samuel Javelle e Stéphane Chaumier

Fab Lab Kids, Brasil // Realizadores: Alex Garcia a Kids Team

Fab Lab São Paulo, Brasil // Realizadores: Eduardo Lopes

Merida Lab, El Valle, Venezuela // Realizadores: Alejandro Balza

Ultralab, Madri, Espanha // Realizadores: Gustavo Valera e Daniel Pietrosevoli

Common Fab, Sevilla, Espanha // Realizadores: Juanjo Olmo, José M. Sánchez Laulhé, Belén Barrigón

Fab Lab Medellin, Colômbia // Realizadores: Gabriel Ochoa

Fab Lab Barcelona, Espanha //Realizadores: Santi Fu

>> A apresentação do projeto ao público

O projeto foi apresentado pela primeira vez na “Noche de los Investigadores de Sevilla” para um público bastante heterogêneo.

E, logo depois foi apresentado no “Fab Lab Toulouse Conference” para um público mais focado em fabbers.

O material detalhado do projeto contendo fotos do processo e resultados finais pode ser acesso no link abaixo:

<http://www.slideshare.net/hdneves/fab-teletransportation-a-project-by-fab-lab-sevilla-and-partners>

>> Licença e Créditos

O projeto, incluindo todas as informações relacionadas está licenciado via Creative Commons Attribution Share Alike e as informações detalhadas constam abaixo:

Original Grasshopper file by Jose Buzón; 2012 /Original idea for “Fab Teletransportation” by Pedro Soler; 2008 / Original idea for networked cup 3D-printing by Full Printed [video], Nueveojos; 2010 / Derivative Project: Cup Design “Diseño Paramétrico para la Fabricación Digital” by Fab Lab Sevilla - Common Fab; 2012 / Derivative Project: “Fab Teletransportation” by Fab Lab Sevilla with Fab Lab Kids Brasil, Fab Lab São Paulo, Fabrique d’Objets Libres, Ultralab + Ultrabot Madrid, El Valle Merida – Venezuela; 2012 / Projects derived from this should mention the above credits.

>> Dinâmica de grupo focal para uma reflexão conjunta

Montagem realizada pela equipe do Fab Lab Sevilla para divulgação do projeto FAB Teletransportation baseada na história de "Alice no País das Maravilhas".

Logo após a realização do projeto, nos reunimos para realizar uma dinâmica apoiada na metodologia de grupo focal. Esta metodologia tem como objetivo uma resposta qualitativa e é aplicada a pequenos grupos de pessoas reunidos para avaliar conceitos e identificar problemas. Este foi exatamente o objetivo da dinâmica que contou com todos os integrantes da equipe que colaborou com a realização do projeto – oito pessoas, dentre elas estudantes, professores e instrutores do Fab Lab Sevilla. A pesquisadora, que também fez parte da equipe de realização coordenou a dinâmica.

A estratégia utilizada se deu pela realização de cinco questões a serem respondidas rapidamente e em poucas palavras em uma folha de papel. As folhas de respostas de cada participante foram fotografadas, a fim de que houvesse uma fluidez temporal. Ao final das cinco questões, foi proposta uma última atividade: cada participante deveria elaborar uma questão para que a pesquisadora pudesse intercambiar posteriormente por e-mail entre os participantes. Esta questão também foi realizada em folha de papel e fotografada. A dinâmica teve duração de 40 minutos e atingiu resultados bastante satisfatórios.

As questões e as correspondentes respostas se encontram a seguir, bem como a análise do conteúdo:

// Questão.1: Palavras-chave do projeto

// Questão.2: Qual foi a grande surpresa do projeto para você?
Um detalhe, um processo...

resultado lab
 personalização
 colaboração heloisa
 surpresa chegou
 desenho
 fab
 público levou comum
 menino trabalho
 envolvimento
 entusiasmo
 rápida
 espontânea alice
resposta
 interesse
 pontos pessoas
 xícara

// Questão.3: Isto é Open Design: sim ou não?

sim

// Questão.3: Isto é Open Design? Por que?

// Questão.4: O que poderia ter sido feito de maneira diferentes?

// Questão.5: Como foi a participação dos outros laboratórios e países? Que aportou ao projeto?

Esta experiência real nos trouxe um melhor entendimento do que é realmente a prática do Open Design, o que nos auxiliou sobremaneira a entendê-lo melhor e a criar um panorama deste termo. A partir desta experiência prática, tivemos uma noção de como o Open Design se aplica e qual seria a melhor estratégia para tentar entendê-lo. O resultado desta etapa encontra-se na sequência, onde tentaremos mais do que definir o termo, entender como ele vem sendo utilizada na prática.

A partir da finalização deste projeto passamos ao estudo mais teórico sobre o que é o Open Design e como ele vem sendo trabalhado. Sendo assim, adentraremos a seguir nas tentativas de mapeá-lo, torna-lo visível e contextualizado historicamente.

Apesar do termo Open Design ser uma criação recente e ainda em desenvolvimento, o conceito é antigo e evoca projetos em que ideias, melhorias ou descobertas experimentais sobre um processo de produção ou ferramentas são regularmente compartilhadas, permitindo sua livre distribuição e provocando a expansão do conhecimento. A diferença mais marcante entre um processo tradicional e um processo *open* é a escolha pela co-criação ao invés da originalidade.

Segundo Caroline Hummels em seu artigo “Teaching Attitudes, Skills, Approaches, Structure and Tools” (Abel, Evers, Klaassen e Troxler, 2011, p.162), o Open Design é uma frente específica para o Design, onde um grupo de pessoas de diversas áreas desenvolve oportunidades e soluções conjuntas em uma comunidade aberta, baseada no respeito pelas habilidades e expertises individuais. Paul Atkinson em seu artigo “Orchestral Manoeuvres in Design” (Abel, Evers, Klaassen e Troxler, 2011, p.24) complementa dizendo que o Open Design vai além da criação via um grupo de especialistas por ser um exercício criativo que promove troca de conhecimento entre profissionais e designers amadores, quebrando barreiras desnecessárias. O teórico olha o objeto sob o viés da história, definindo-o como um processo da era pós-industrial que se utiliza de diferentes ferramentas e processos de fabricação e se caracteriza pela diminuição da barreira entre design e usuário. Já segundo Perez de Lama, em uma de suas definições de Open Design (2012, SP Conference, pág. 2), ele usa o termo para referir-se aos “desenhos digitais que compartilham seus “códigos sources”, que são os seus designs e arquivos de produção, explorando a aplicação dos conceitos e práticas que são aplicadas no Free / Open Source Software e outros bens culturais digitais.”²⁵

Olhando a própria história no que tange à fabricação de produtos, podemos encontrar o

²⁵ Texto original: “digital designs that share their “source code”, that is their design and production files, exploring the application of concepts and practices that have been applied in Free / Open Source Software and other digital cultural goods”

gene do Open Design em projetos desenvolvidos desde o século XIX (MEYER, 2003) e que tomaram força considerável a partir da Revolução da Informação e Comunicação no final do século XX. Em seu artigo “Episodes of Collective Invention”, o autor cita três casos que são definidos por ele como fundamentais para o entendimento histórico do que hoje se apresenta como um processo compartilhado ou, em suas palavras, um processo de invenção coletiva: os altos-fornos do distrito de Cleveland na Grã-Bretanha (1850-1870), a discussão dos motores a vapor no Lean’s Engine Repórter (1811-1904) e o desenvolvimento do open source software (por volta de 1980).

De 1850 a 1870 as companhias de ferro do nordeste do distrito de Cleveland na Inglaterra permitiam que visitantes e consultores tivessem acesso aos desenhos e escrevessem sobre a maneira como seus fornos feitos a partir de minério de ferro eram utilizados. A partir disto, muitas pessoas interessadas publicaram informações sobre o projeto, tamanho, temperatura e conteúdo dos altos-fornos, disseminando e compartilhando seus questionamentos e respostas. Tais informações não vieram de pesquisa formal, mas de observação da produção. Este conhecimento compartilhado auxiliou consultores a estabelecer um projeto de alto-forno mais eficiente. Esta troca de informações, que culminou com a melhora dos fornos, foi possível graças ao fato de, na época, o design deste tipo de tecnologia não ser passível de patente. Meyer (2003) concluiu então que com o processo de partilha de informação a empresa obteve informações mais valiosas do que se tivessem simplesmente patenteado e fechado a informação.

Outro estudo importante citado por Meyer (2003) foi o da discussão pública acerca dos motores a vapor. Motores a vapor veem sendo feitos desde 1712, mas em 1769 houve o processo de patente de um novo e mais eficiente projeto. Esta patente foi mantida até 1800, apesar de alguns ataques legais. Proprietários de minas na região de Cornwall da Inglaterra utilizavam motores a vapor para bombear água para fora das minas e, às vezes, mesmo com a licença em vigor, usavam cópias ilegais do projeto patenteado e acima referido. Eles “pirateavam” porque o objeto era extremamente caro. No entanto, conforme utilizavam a versão pirata em grande quantidade, foram aperfeiçoando-a. Depois que esta licença expirou, eles puderam fazer as mudanças em seu desenho. Nesta época, e talvez pelo fato dos envolvidos terem visto a vantagem do compartilhamento, houve um debate explícito nas formas alternativas de propriedade intelectual na engenharia de motores a vapor e poucas patentes foram registradas nesta época. No entanto, é certo que houve uma discussão aberta sobre o tema, comprovada através das publicações chamadas Leans’s Engine Reporter através do editor

Jel Lean (MEYER, 2003). Estas publicações comparavam tecnicamente a operação dos sistemas de engenharia de motores. Segundo o autor há uma possibilidade de indicar uma relação entre a substancial melhora da engenharia de motores em Cornwall com as inovações e descobertas dos engenheiros de motores a vapor publicadas neste período por este editor.

Fechando o contexto histórico, Meyer (2003) cita o desenvolvimento do Open Source Software por volta da década de 1980. Este é o exemplo contemporâneo que possibilitou diretamente a existência do termo Open Design. O termo Open Source está intrincado com a área de softwares. Se antes os softwares continham códigos legíveis e mutáveis somente por seus criadores e detentores, o movimento Open Source decidiu compartilhar o código e não mais somente disponibilizar a interface. Open source é uma abordagem criada pelos desenvolvedores de software na década de 1980, na qual o código-fonte é disponibilizado numa rede de computadores e seu uso, modificações e redistribuição por outros são bem vindos. Este compartilhamento é útil na medida em que possibilita melhorias contínuas através de vários programadores. Dentre os casos históricos apresentados, este é o que possui maior ligação com nossa pesquisa por ser contemporâneo e trabalhar diretamente num meio de grande velocidade e facilidade de reunir grande número de pessoas, a internet. Esta facilidade de disseminação de dados e ideias auxilia muito no processo de consolidação do Open Design.

Revendo a história recente do Design, também podemos encontrar alguns projetos que são considerados hoje como Open Design, apesar de não terem sido assim divulgados na época. Um deles é o famoso projeto de Enzo Mari, de 1971, intitulado “Autoprogettazione”, projeto este que consistia do envio gratuito e sob pedido de um conjunto de instruções para fabricação de dezenove peças de mobiliário na forma de planos de corte e axonometrias para serem autoproduzidos. A ideia de Mari era tornar a fabricação mais humana e próxima do usuário. Sua estratégia ainda contava com um pedido de envio de uma foto da peça resultante por parte do “fabricante”. Este projeto inspirou sua geração, e ainda continua inspirando outras, como aconteceu recentemente com o projeto Autoprogettazione 2.0²⁶, um concurso coordenado pela revista Domus e Fab Lab Torino (Itália), cujo objetivo era a criação de móveis open source a serem reproduzidos em Fab Labs ao estilo do Autoprogettazione de Enzo Mari.

Voltando ao Autoprogettazione original, ele foi essencialmente uma reação contra a crescente pressão para produzir bens de consumo para um público que não entendia o tipo de

26 Para Maiores detalhes, ver: <http://www.domusweb.it/en/news/2012/04/11/autoprogettazione-2-0-on-display.html> e <http://filson-rohrbacher.com/?portfolio=autoprogettazione>.

qualidade que Mari foi capaz de alcançar. E assim Autoprogettazione nasceu, como um simples conjunto de instruções e materiais facilmente reproduzíveis por qualquer pessoa com acesso a carpintaria básica e ferramentas. O Autoprogettazione era abertamente didático, e por esta razão foi atacado por muitos no mundo do Design, os quais pensavam que Mari deveria agradar ao cliente em vez de fazê-los trabalhar.

Mas, independente dos objetivos do projeto, ele abriu o diálogo sobre o tema e a participação do usuário foi incorporada, influenciando outros projetos bastante conhecidos como o Whole Earth Catalog²⁷ de Stewart Brand e o material *do it yourself* do arquiteto Ken Isaacs²⁸, que incentivava as pessoas a construírem suas próprias casas – ou estruturas de vida, como ele costumava dizer.

Todos estes trabalhos trouxeram consigo o princípio da horizontalidade entre profissional e usuário e da abertura do processo, bases fortíssimas para o conceito de Open Design que hoje vem se delineando.

²⁷ Para Maiores detalhes, ver: http://pt.wikipedia.org/wiki/Whole_Earth_Catalog

²⁸ Maiores detalhes, ver: http://en.wikipedia.org/wiki/Ken_Isaacs

A seguir, trechos do livro de Enzo Mari, "Autoprogettazione?"

PROPOSTA PER UN'AUTOPROGETTAZIONE

Un progetto per la realizzazione di mobili con semplici assemblaggi di tavole grezze e chiodi da parte di chi li utilizzerà.

Una tecnica elementare perché ognuno possa porsi di fronte alla produzione attuale con capacità critica.

(Chiunque, ad esclusione di industrie e commercianti, potrà utilizzare questi disegni per realizzarli da sé.

L'autore spera che questa operazione possa rimanere in divenire; e chiede a quanti costruiranno questi mobili, ed in particolare loro varianti, di inviare le foto presso il suo studio, in piazzale Baracca, 10 - 20123 Milano).

© per il progetto Enzo Mari, 1974

La prima edizione del libro di Enzo Mari "Proposta per un'autoprogettazione" è stata curata dal centro Duchamp e stampata in occasione della mostra alla Galleria Milano nel 1974.

PROPOSTA PER UN'AUTOPROGETTAZIONE

A project for making easy-to-assemble furniture using rough boards and nails. An elementary technique to teach anyone to look at present production with a critical eye.

(Anyone, apart from factories and traders, can use these designs to make them by themselves.

The author hopes the idea will last into the future and asks those who build the furniture, and in particular, variations of it, to send photos to his studio at 10 piazzale Baracca, 10 - 20123 Milan).

© project Enzo Mari, 1974

The first edition of the book "Proposta per un'autoprogettazione" was compiled by the Duchamp centre and printed for the exhibition at the Galleria Milano in 1974.

INTRODUCTION TO THE SECOND EDITION

The quality-quantity ratio is central to the whole of industrial production: quality is determined when the shape of a product does not "seem" but simply "is".

This statement, anything but a paradox, is not however understood by most people. And this makes it particularly difficult to execute projects of real worth. As a result, whenever possible I try to involve people not only with words but "other" deeds.

In 1974 I thought that if people were encouraged to build a table with their own hands, for example, they would be able to understand the thinking behind it. This is why I published the "Proposta per un'autoprogettazione".

Although people took part at the time, in large numbers and with enthusiasm, the reasons that had pushed me to carry out the proposal certainly have not changed: in fact they have worsened. This is why I want to thank the new editor for this re-edition which in addition to all the iconographical material of the first also contains texts published in the years

immediately afterwards. The first is a collection of articles, interviews and letters published in the exhibition catalogue *Avanguardia e culture popolari* at the Galleria d'Arte Moderna in Bologna in May 1975. The second is my explanation of the reasoning behind the project and its outcome in the book "Enzo Mari", compiled by Arturo Carlo Quintavalle for the Centro studi e archivio della comunicazione in Parma, published in 1983.

I feel it is useful now to add a few technical hints to those texts.

Enzo Mari, June 2002

* It is not easy to translate into English the Italian word *autoprogettazione*. Literally it means *auto = self* and *progettazione = design*. But the term 'self-design' is misleading since the word 'design' to the general public now signifies a series of superficially decorative objects. By the word *autoprogettazione* Mari means an exercise to be carried out individually to improve one's personal understanding of the sincerity behind the project. To make this possible you are guided through an archetypal and very simple technique.

Therefore the end product, although usable, is only important because of its educational value.

47

QUALCHE SUGGERIMENTO DI TIPO TECNICO

Se lo spessore delle assicelle è di 25 mm sono necessari chiodi di 45 mm di lunghezza e di 2,5 mm di diametro. Per evitare la fessurazione del legno la punta di ogni chiodo deve essere attenuata battendola preventivamente con il martello. Ogni giunzione implica l'impiego di due chiodi da non disporre mai lungo la stessa venatura del legno. L'attuale diffusione di avvitatori a motore ha fatto perdere sia la capacità di utilizzare chiodi che, di conseguenza, la possibilità di reperirli con facilità. Si può quindi ammettere l'impiego di viti autofilettanti da 45 mm di lunghezza. E anche, dal punto di vista unicamente formale (simbolico) e "didattico" i piani dei tavoli sono "belli" se realizzati accostando diverse assicelle. Dal punto di vista strettamente utilitario si può ammettere l'uso di piani di compensato oppure di truciolare. Per le stesse ragioni le costruzioni sono "belle" se lasciate grezze, a taglio di sega, non piallate e non verniciate.

A FEW TECHNICAL HINTS

If the planks are 25 mm thick you need nails that are 45 mm long and 2.5 mm in diameter. To prevent the wooden from splitting the tip of the nail should be blunted by hitting it with a hammer before starting. Each joint needs two nails which should never be planted along the same grain of wood. The current popularity of electric screwdrivers has caused people to lose their ability to use nails and, consequently, to get hold of them easily. Therefore, 45 mm self-threading screws are acceptable. Then, from a purely formal (symbolic) and "instructive" point of view table tops are "attractive" if they are made by putting several small planks together. From a strictly utilitarian point of view you can use plywood or chipboard. For the same reasons the constructions are "attractive" if they are left rough, with the saw marks, neither planed nor varnished.

55

A partir do trabalho de Enzo Mari, em 2012, a revista Domus em parceria com o Fab Lab Torino lançou um concurso baseado nas próprias regras do trabalho de Enzo Mari, conectando-o com os pensamentos recentes do Design, dentre eles o Open Design.

“Domus, in collaboration with FabLab Torino, invites designers, architects, students and professionals to participate in an open-source design challenge: conceive a line of furniture to be used in FabLabs all around the world that can be manufactured in the FabLabs themselves. A selection of the best designs, chosen by a panel of experts, will be realised and exhibited by Domus at the Milan Salone del Mobile in April 2012, published in Domus and made available for download on domusweb.it.

FabLabs are a global network of small-scale workshops offering cutting-edge digital fabrication technologies to communities all around the world. Autoprogettazione 2.0 intends to explore how these fabrication technologies, combined with the networked creative talent of the design community, can open up new horizons in furniture design and manufacturing.

The title is a homage to Autoprogettazione, which roughly translates

as “self-design”, a visionary concept proposed by Milanese designer Enzo Mari in 1974. Mari’s now-legendary project consisted of a set of guidelines to create “cheap, high quality, long lasting and easy-to-assemble” furniture using only rough boards and nails. Mari’s project was at the same time a serious design proposition and a provocative invitation to consider the production process with a critical eye.

Autoprogettazione 2.0 is an invitation to consider the potential of a diffused, localised manufacturing network combined with the self-build ethos proposed by Mari for the future of furniture design. It is an open-ended process that seeks to leverage the combined intelligence and talent of the design community and collaborative, open-source networks. Selected projects will be exhibited by Domus in an exhibition exploring the future of manufacturing hosted in Palazzo Clerici, one of Milan’s most prestigious palazzi.”

(Trecho da publicação do concurso na revista Domus Magazine de 6 de fevereiro de 2012) <http://www.domusweb.it/en/upcoming-event/2012/02/06/call-for-ideas-autoprogettazione-2-0.html>

Imagens do livro Auto Filippo Mambretti and Mirko Carsana Guenda lamp.

Michael Tomalik, Lightbox lamp

Andreas Kowalewski, Wedge side table

Outra referência é o trabalho de Ken Isaacs, uma espécie de de guia/blueprint de como construir habitações e móveis num estilo que se aproxima bastante do que vemos hoje em alguns projetos de Open Design.

BEGINNING the best way I know to get into Living Structures is to make a 24" cube. It's a chance to perfect all the operations involved in larger Structures & the modules are really useful when you work with wood or metal at home. The units make good tables to mark & saw plywood & 2x2's on. They are fine, stable tool stands for the little electric drill press.

USES the 24" module is a good workbench for Josh Henry & I use several as desks, typewriter tables & drawing board bases. You can bolt modules together for larger work surfaces or small painting scaffolds.

24" MODULE

HOW IT WORKS it has just 12 parts (or bones) excluding fasteners & various topping choices. Being built of repeated universal members 24" long with just 6 holes in each one, the expectation is that each bone will be an interchangeable part with so little variation that your anxiety level can be lowered on final assembly by knowing that whatever one comes to hand is the correct piece.

UNIVERSAL MEMBERS this is how the concept of controlled fabrication & Eli Whitney's Interchangeable parts came up the river from New Orleans. For perhaps the first time one can really participate in the Industrial Revolution & end up with a neat little package which can be knocked down in a few minutes & carried handily by public transport anywhere far or near in this world; after you begin to shift head gears, you need hard tooling, raw materials & an operational track.

SHAPE OF THE ENDS look at the end of each piece. the cross-section should be fairly square with each angle 90 degrees as at left below. avoid pieces with irregular shape like the one on the right, they won't assemble well.

SELECTING ONE 2x2'S as the yard man pulls them, try to touch & handle each one. sight down it to see warp. roll it in your hands quickly to read visible signs. heft it. you'll get so good that you can feel a light, dry, straight piece before looking at it. wet, sappy, crooky pieces feel like a bent water pipe. small tight knots are OK if they don't mark an extreme deviation in long axis. Look out for pieces with "checks" (short splits with the grain). those appear because drying stresses have been too severe. avoid pieces with sticky honey-like sap pockets & splits.

WARPING

RIPPING FROM 2x4'S sometimes yards don't stock 2x2's, then buy the best 2x4's you can & scout a friend with a table saw. large cities have neighborhood rec centers with woodshops. small towns have high school shops & college towns have craft workshops. ripping (lengthwise sawing) sequence is at right. better not let lumberyard guys cut anything for you, their cutting is not the best.

MATERIALS

14 pcs. 3/8"x35 5/8"x35 5/8" DFPw.
 120 pcs. 1/2"x1"x1" Stanley Corner
 Angles
 240 pcs. 10-24x3/4" rmd. hd. blts.
 240 pcs. flt. wash.
 240 pcs. hex nuts
 240 pcs. "Star" lock washers
 2 pcs. 2"x2"x30"
 2 pcs. 2"x2"x4"
 2 pcs. 1/4"-20x3" hex. hd. blts.
 24 pcs. 5/16"x8" cold rolled
 stl. rod
 1 pc. 3/16"x1"x4" sheet stl.
 4 pcs. 1/4"-20x1" flt. hd. blts.
 4 pcs. 3/4"x3" dia. DFPw. discs
 16 pcs. 5/16" nylon wire retainers
 1 pc. 1/2" dia. x 5' EMT conduit
 1 pc. 1/2" dia. x 10' EMT conduit
 5 pcs. 1 1/2"x3 1/2"x3 1/2" wood blocks
 5 pcs. 1/4"-20x1 1/2" flt. hd. blts.

panels

connections
 connections
 connections
 connections
 connections
 clamp beams
 blocks
 clamp beams

legs
 feet to legs
 feet to legs
 feet
 legs to panels
 safety rail
 safety rail
 safety rail
 safety rail
 blocks to
 panels

STUDY

71

FRIENDS

O primeiro sinal real do Open Design foi a criação da Open Design Foundation²⁹ por pesquisadores e engenheiros do MIT, Dr. Sepehr Kiani, Dr. Ryan Vallance and Dr. Samir Nayfeh, que acreditaram que seus projetos poderiam ser beneficiados por esta abertura, principalmente no tocante a abertura de desenho de máquinas, assunto que fazia parte de seus repertórios. (VALLANCE, 2000). A missão da fundação era “... promover um método alternativo para a concepção e desenvolvimento de tecnologia, com base na livre troca de informações de projeto abrangente” (OPENDESIGN.ORG, 2002). No entanto, se compararmos esta definição inicial com a prática atual do Open Design, podemos notar que algumas perspectivas individuais foram moldando o movimento e dando a ele novos ares (MATT DEXTER, 2012). Por exemplo, para Ronen Kadushin, um dos primeiros expoentes do Open Design no contexto do Design, os pré-requisitos para um projeto Open Design são os dados CAD do projeto e sua tradução em um produto físico através das máquinas CNC (KADUSHIN, 2010).

Já segundo Abel, Evers, Klassen e Troxler (2011), o Open Design segue o conceito de código aberto na medida em que os criadores e fabricantes permitem a distribuição gratuita dos códigos e sua documentação, além de modificações e derivações. E para Para Katz em seu artigo “Authors and Owners” (Abel, Evers, Klaassen e Troxler, 2011, p.62) , o Open Design traz consigo as liberdades do Open Source traduzidas para o Open Design: “a liberdade de usar o projeto, inclusive a realização de itens com base nele, para qualquer propósito (...), a liberdade de estudar como o projeto funciona, e alterá-lo para torná-lo fazer o que quiser.”³⁰

Segundo Peter Troxler em seu artigo “The Beginning of a Beginning of the Beginning of a Trend” (Abel, Evers, Klaassen e Troxler, 2011, p.108), o Open Design segue os princípios do Open Source, sendo um projeto aberto de Design cujos criadores e fabricantes permitem a sua distribuição gratuita e documentação além de modificações e derivações. Ou seja, o projeto é distribuído e não mais o produto, juntamente com a licença de uso, derivação e alteração. Para ele, compartilhar pode ajudar a mover a tecnologia frente a aplicações mais rápidas porque um desenvolvedor ajuda no desenvolvimento dos outro e se beneficia disto. Este processo olha para o futuro do Design utilizando mecanismos bastante arraigados em nossa cultura contemporânea.

Conforme visto, muitas são as definições que vem sendo realizadas para o termo. Nossa pesquisa não pretende encontrar a “correta”, mesmo porque o termo está em plena transformação e prática, e por também acreditarmos que não existe somente um caminho correto.

²⁹ Para maiores detalhes, ver: <http://www.opendesign.org/>

³⁰ Texto original: “The freedom to use the design, including making items based on it, for any purpose... The freedom to study how the design works, and change it to make it do what you wish.”

O objetivo deste subcapítulo é o de trazer ao leitor um panorama da discussão, dando a oportunidade a este de ter um contato mais direto com os autores, compreendendo, assim, a complexidade do tema e suas diversas ramificações.

Visto que as definições possuem vertentes bastante diversas e que a definição do termo ainda não é uma realidade, alguns grupos começaram a despontar com o intuito de entender e definir melhor o Open Design. Um dos grupos mais conhecidos foi criado por Massimo Menichinelli³¹ e apoiado pela instituição Open Knowledge Foundation³², no intuito de reunir interessados e debater o assunto. Alguns workshops foram realizados e alguns eventos realizados pela própria Open Knowledge Foundation começaram a incluir painéis acerca do Open Design. A pesquisadora é parte deste grupo e participou de um dos workshops, o qual foi realizado em Manchester (Inglaterra) no ano de 2012. Além disto, participa do grupo online. Este movimento conseguiu reunir grande parte dos pesquisadores, designers atuantes e interessados no tema e ali encontrarmos facilmente quase todos os envolvidos nas discussões contemporâneas sobre o assunto, tornando-se assim rica fonte de pesquisa e coleta de dados.

Sendo assim, e com o intuito de expor o estado real da dificuldade em conceituar um termo tão novo e todas as implicações de seu uso na atualidade, optamos por transcrever na íntegra trechos selecionados das discussões realizadas pelo grupo online. Esta discussão está arquivada em uma base online via GitHub. O trecho aqui analisado corresponde às discussões realizadas entre os meses de junho de 2012 a agosto de 2013. Os e-mails foram propositalmente copiados em seu formato original a fim de que o leitor possa ter a visão mais próxima da fonte e com isto possa também estar apto a criar sua própria opinião sobre o termo e sua prática, bem como contribuir com sua discussão. Após esta leitura, foi feita uma análise dos pontos mais relevantes, os quais foram compilados também visualmente. Vale enfatizar que o material a seguir é resultado de uma seleção prévia e detalhada dos conteúdos mais relevantes.

³¹ Para maiores detalhes, ver: <http://www.openp2pdesign.org/>

³² Para maiores detalhes, ver: <https://okfn.org/>

Discussão online – Grupo Open Design Definition

Massimo Menichinelli

Sun Jun 10 21:04:35 BST 2012

Hi everybody, a quick recap of the last workshp for the Open Design definition we did at Fab* @ Future Everything, Manchester (UK). We had a great discussion, but unfortunately the internet connection wasn't working, so we could not start to work on the repository with the participants. The discussion was very good and I've changed a bit the presentation to include few more replies to some questions raised during the workshop.

Here you can find the presentation: <http://www.slideshare.net/openp2pdesign/open-design-definition-fab-future-everything>

One issue emerged from the discussion: we should clarify further that we are working on a definition now, not on a license! A definition is not a legal tool like a license, it is a shared document that tries to define what is Open Design, hopefully including all the different possible types of Open Design, all the perspectives, the critical point, and what can be achieved with it and how it can be improved and further promoted and adopted. It is, basically, the result of a collaborative discussion, and it is a community standard, not a legal standard like a license.

About GitHub: the discussion has started on our repository there, and you can already see some issues opened (and closed): <https://github.com/OpenDesign-WorkingGroup/Open-Design-Definition>

Don't forget to send an e-mail to this list writing your username, so that we can add you to the organization group on GitHub and we can work together on the repository!

As you can see, at the moment there are 17 members: <https://github.com/OpenDesign-WorkingGroup>

About Git, here are few more resources about using it: <http://sixrevisions.com/resources/git-tutorials-beginners/> <http://designfestival.com/git-a-designers-primer/> <http://betterexplained.com/articles/intro-to-distributed-version-control-illustrated/>

and more news about using GitHub:

<http://fedscoop.com/is-github-governments-next-big-thing/>

Br, Massimo

Stuart Childs

Thu Jun 21 12:40:33 BST 2012

Hi Massimo, all, I am having trouble contributing to the github working group. My user name is: stuartchilds. Can I please be added to the group? Also - to add to Massimo's notes and thoughts about our discussion at Fab*: It was interesting to talk about legalities and note the difference between a 'definition' and a 'license'. At what point may a definition influence, or change / define a legal 'license' or way of protecting one's work? If there is limited legal protection offered by an open

design definition, what are the other values of using it? What does 'using' an open design definition mean to the users, and the audience / others who come across the usage? What is a 'community standard'? It was interesting to discuss the different aspects of 'open design' and what these could be / mean. Something that caught my attention: using parametric design software that generates / outputs design files according to set variables. Should the outputs of these programs, ie the content they generate, be licensed / shared in the same way as the parent / original software that produces them? Differences in international laws concerning copyright, patent and other protective legal licensing can make licensing works difficult - particularly when shared online. There was some discussion over Creative Commons licensing - do these licenses facilitate sharing, or make things more complicated? As well as contributing to the definition on github - when I / you get access, we were encouraged to run individual / local open design definition meet ups - I like this idea as it may encourage other user groups to get involved - that may not otherwise find out about the github workgroup or this discussion list. Stuart

Aymeric Mansoux

Wed Nov 7 12:01:43 GMT 2012

Dear list, TL;DR: Is the definition meant to address the different fields of design, or is it only focussed on the production of physical objects and the technolegal infrastructure required for it, therefore excluding other areas and practices such as graphic design?

Long: Hello everyone, I've been involved in free culture related projects for more than a decade (Puredyne,[^1] make art,[^2] FLOSS+Art,[^3] a.o.) currently researching the impact of free and open source software on art/design/music/writing practices as part of a PhD at Goldsmiths, University of London.[^4] The reason for this mail is my current role as advisor for a new BA curriculum at the Willem de Kooning Academie in Rotterdam, NL. One component of the curriculum is on open design. One question that we are asking ourselves is the actual scope of open design. It seems to me that, while the effort of your project mentions several areas of design,[^5] the open design community, as a whole, still feels very close to the open hardware and 3D printing scenes. In that sense, a definition would be, indeed, very much welcome. However as we are drafting the curriculum at the moment, we would very much like to align our effort with yours to avoid adding more noise and reinvent the wheel (possibly 3D printing it eventually). So I would be very grateful if you could tell me if this has already been discussed/agreed or if the scope of the definition is still being debated. I am also wondering if next to the github repos, there has been any draft of the definition produced yet. This is quite crucial for us as we need to address open design from several angle in this educational context. For instance, one thing that comes to my mind when associating open design in the context of graphic design is the effort from one of our graduate student at the Piet Zwart Institute, Emanuele Bonetti, who researched collaborative graphic design processes borrowing ideas from different software development practices.[^6] Another example would be the work of Máirín Duffy, at Red Hat, who has been busy with the role, methodologies, and platforms necessary for graphic designers to contribute to FLOSS projects.[^7] To sum up, any hints on how you are approaching this issue would be very helpful to us! I did find an issue on github that asks the same question, but there was no follow-up.[^8] (Additionally, I am also curious about which licenses you might be eventually suggesting for open design, more precisely if you intend to point to the OKFN's in-house OKD or if you will also integrate other efforts such as the defition for free culture works/licenses) Thanks! Best, a.

Rob Myers

Wed Nov 7 22:24:07 GMT 2012

On 11/07/2012 05:26 PM, Massimo Menichinelli wrote: > > *Finally, regarding an*

Open Design license, there isn't anything done > yet. There will be probably a specific project for it, since most likely > it will be difficult to have only one license for any kind of Open > Design (since legally the topic is quite complex). I'd caution against creating new licenses for design. For hardware it's not clear that the GPLv3 can be improved on (despite people's efforts), and for graphic design CC's Free Culture offerings (CC0/BY/BY-SA) provide a good range of options. It might be worth raising the issue of design rights with Creative Commons if that is a motivation for considering other licenses. They are currently drafting the fourth revision of their licenses so now is the ideal time to do so. - Rob.

t.

Thu Nov 8 14:06:10 GMT 2012

Dear all, As anticipated at the Helsinki talk at CC_nl we have a project on CC licenses and Design (i.e. open design as soon as we define it). What we have been discussing so far is in line with what Rob said and what is also a de facto standard that I strongly agree with: no more licenses than what strictly necessary. CCPL (and maybe CC0) work perfectly as long as copyright is concerned. They don't apply to design rights though (and design rights protection varies significantly in UE, US, and possibly almost any other jurisdiction). At this regard is important to keep conceptually distinct what designers mean by design (graphic, product, interior, etc) and lawyers mean by design (rights: national, community, registered, unregistered, cumulability with copyright and connected thresholds, etc), otherwise we call both design and that usually causes headaches. I also see a lot of interest in licensing blueprints under CC (ok) with the intention to have those licenses govern the final realized product (highly debatable). At this regard I really think we need to move forward towards some basic elements of OD to help people have a clearer idea of what they can or cannot do.

Regarding the possibility to introduce design rights in the scope of CC licenses, while it is true that we are currently discussing version 4.0 (draft 2/3), I personally doubt design rights could successfully be introduced in the scope of CC licenses, nor might it be opportune. But that's a personal feeling, and might be mistaken. I know the Waag published a book with some articles on the legal aspects of OD with one of those taking a more GPL based approach (<http://opendesignnow.org>). I personally reiterate that before discussing about licenses, there need to be some agreement to at least a minimum set of features/freedom/subject matter that apply to what we mean by OD otherwise we could end up with a multiplicity of definitions and (incompatible?) licenses. /tom

Jorge Toledo

Wed Nov 14 17:00:49 GMT 2012

Hi everyone. Great debate here! I agree with Tom and Peter about the important difference between Intellectual Property (copyright) and Industrial Property (patents). An interesting thing to bear in mind is that "freedom" and "openness" don't mean the same, and that they can be applied in a different way at different parts of the design process. For example, in graphic design I could share a FINISHED artwork (in raster for-

mat, etc.) with a CC license, which would make it more or less "free". But that wouldn't make it "open" as in "open source" unless I also applied the basic freedoms to the "source" and distributed the SOURCE (files, specifications or score) under similar conditions. So "open design" can be also a matter of degree, not just "open" but also "more or less open". Another example: If an industrial designer wanted to free/open the design of a machine, he could release the plans, digital files and specifications (which would be the "source" of the finished object) under CC license, but... would that be enough to keep the design itself free and prevent anyone else from applying a patent on it? Can copyleft secure concept/design/invention openness?

I also agree with Tom that before getting into messy license-related details, we should have a clear view of the different "types" of design and the ways they relate to freedom/openness. It could be useful to compare them looking at their whole creative process and see where it makes more sense to apply both principles. Just to add some more "juice" to the thread: Attached you can find a schematic diagram comparing different processes (from left to right: software, graphics/video/music, research, object/machine/building design. It's part of a "sort of amateur" research I started some months ago trying to understand all these things. Here's also a related article (in Spanish, sorry) about this kind of comparative study: Comparing freedom in different processes. A model applicable to case study [<http://sociarq.net/es/2012/04/comparar-procesos-por-su-grado-de-libertad/>]. /Jorge

Heloisa Neves.com

Wed Nov 14 17:31:27 GMT 2012

Dear list, Reading the messages, and trying to define (without success) to myself what is open design, I'm interested in understand why is so difficult to define Open Design, and easy to construct some practices? We need more time and experience to define or Open Design is just a way to do things, being impossible define them for a problem of complexity? Why the conversation about Open Design Definition always asks for answers about licence.. both are so connected that is imposible find one without other? Definition depends of license, depends of understand better the practice to exist? Depends to understand of we are talking about freedom or open? I did about 10 interviews for my PhD and all the answers about Open Design Definition were different in some point... there's consensus that Open Design comes from software movement (free software or open source software?), but it's difficult to really understand how the concept of software movement will work with design (the objects are so different). The licence is a big problem and, personally, I don't believe that CC or GPL are prepared to be used for Open Design Projects.

There's other point that it's really important: what designers mean by design ... Open Design is talking about product, graphic, interaction ... or everything? The different rules of each specialization may be expanding and complicating the definition and difficulting it. I spent this last week at France interviewing some designers about open design and this question is very important for them: they don't understand what's open design because the word design without your specialization means nothing. Other people that I talked also highlighted this point: we are talking about the general concept of open design but the fields are different and maybe need some generalization for each area... at definition or licence or both.
Heloisa

Rob Myers

Wed Nov 14 18:42:16 GMT 2012

On 11/14/2012 05:00 PM, Jorge Toledo wrote: > > I agree with Tom and Peter about the important difference between > Intellectual Property (copyright) and Industrial Property (patents). WIPO define Industrial Property as a sub-category of Intellectual Property, alongside Copyright:

<http://www.wipo.int/about-ip/en/> > An interesting thing to bear in mind is that "freedom" and "openness" > don't mean the same, and that they can be applied in a different way at > different parts of the design process. "Open Source" was a deliberately corporate friendly re-branding of Free Software. To the extent that it is meaningful it does mean the same thing, its name just emphasises the means rather than the end. > For example, in graphic design I could share a FINISHED artwork (in > raster format, etc.) with a CC license, which would make it more or > less "free". But that wouldn't make it "open" as in "open source" It would make exercising your *freedom* to modify it *impractical*. Having a high-quality, structured, free format version of the design enables individuals to exercise that freedom effectively. > unless I also applied the basic freedoms to the "source" and > distributed the SOURCE (files, specifications or score) under > similar conditions. So "open design" can be also a matter of degree, > not just "open" but also "more or less open".

Openness is atomic. If you are not free to use the work as you wish, it is not "Open". > Another example: If an industrial designer wanted to free/open the > design of a machine, he could release the plans, digital files and specifications (which would be the "source" of the finished object) > under CC license, but... would that be enough to keep the design > itself free and prevent anyone else from applying a patent on it? > Can copyleft secure concept/design/invention openness? It depends how prior art works. And the GPLv3 includes a patent grant where works are covered by patents. > I also agree with Tom that before getting into messy license-related > details, we should have a clear view of the different "types" of design > and the ways they relate to freedom/openness. It could be useful to > compare them looking at their whole creative process and see where it > makes more sense to apply both principles. Individuals should be free to use work/resources with only those constraints required to protect that freedom and comply with the law. Openness is just a means to support this freedom, and so it applies to anywhere that design work touches on public life. Since this is an OKF project there's a good guide to what "Open" means in the Open Definition. - Rob.

Jorge Toledo

Sat Nov 24 21:09:56 GMT 2012

Hi all >> I agree with Tom and Peter about the important difference between >> Intellectual Property (copyright) and Industrial Property (patents). >> > > WIPO define Industrial Property as a sub-category of Intellectual > Property, alongside Copyright: > > <http://www.wipo.int/about-ip/en/> <<http://www.wipo.int/about-ip/en/>>

Yeah, right! Thanks for the correction, Rob.

An interesting thing to bear in mind is that "freedom" and >> "openness" don't mean the same, and that they can be applied in a different >> way at > > different parts of the design process. >> > "Open Source" was a deliberately corporate friendly re-branding of Free > Software. To the extent that it is meaningful it does mean the same thing, > its name just emphasises the means rather than the end. > That's right, but I was referring to the "clean" concepts and not only to the "open source software" vs. "free software" debate. If we take conventions used in software out

of both terms, being "open" shouldn't necessarily imply being "free", and vice versa. Usually, you can see openness as a requirement for achieving freedom, but the latter seems wider in scope to me, so it wouldn't be out of the question whether we should be talking about "open design" or "free/libre design". Anyway, I assume the Open Design Definition is using "open" as "free", as is done in software, right? Not that I want to take the discussion to a level that may be out of scope here... BTW, I just joined Github to see what's going on there :) Best, Jorge

Bram Geenen

Tue Nov 27 15:15:56 GMT 2012

Hey guys, thanks for your responses! Nice to hear about the EU project! I think it is an interesting and quite ambitious attempt. We are working on something very modest compared to the goals of that project. However I do envision our platform moving into such a direction in the future, incorporating technologies that improve online collaboration. At this moment I would say our first goal is to create an environment in which online open design projects could thrive, more than finding the perfect technological solution which I think is a huge challenge.

@Jorge; I also think the multidisciplinary nature and complexity of projects and sometimes asks for very specific solutions and tools, so trying to incorporate everything into one platform solving all needs might be impossible, or ineffective at the least. Thanks also for sharing the links. I can see a bit of the similar direction with the OpeningDesign project, different approach though. Love the wikihouse project!

@Kat; I agree that often there is a huge need to combine the virtual with the physical, and that in that space very interesting things happen. We are in touch with some folks in the maker community in Amsterdam, discussing how they can leverage online possibilities.

@Atilla: thanks for the link! Nice to hear from you again, how are things in Budapest?

Maybe I can leave you guys with an interesting question: Do you think the biggest need is for technological solutions? e.g. 'git' for 3d models / more tangible communication than skype and chat (such as the EU project asks)? or: Is the first step to grow this movement into an ecosystem, by connecting communities and platforms for example, and lowering the entry barriers to connect with this movement? And will the technology then follow? Keep me update if you come across research or examples of projects that point towards necessary features of an open design environment! Thanks! Bram Geenen

Dr. Peter Troxler

Tue Nov 27 21:36:37 GMT 2012

On 27 Nov 2012, at 16:15 , Bram Geenen wrote: > *Maybe I can leave you guys with an interesting question: > Do you think the biggest need is for technological solutions? e.g. 'git' for 3d models / more tangible communication than skype and chat (such as the EU project asks)? > or: > Is the first step to grow this movement into an ecosystem, by connecting communities and platforms for example, and lowering the entry barriers to connect with this movement? And will the technology then follow?* Very interesting and very relevant question. I can only respond from my personal point of view: -- There is certainly a lot of tech stuff to be dealt with, but I do not expect this to come from an EU project: there are quite a few big players in the 3D modelling market, and I'd expect them to address the is-

sue first. The .stl file format stems from 3D systems and was then adopted by ASTM as a standard. So the question is: will anybody do a git for 3D, maybe it in a proprietary way, and will others (including an open source community) be able to benefit from it? -- Similarly for 3D cooperation ... think of a 3D etherpad -- I would argue that first we would have to arrive at a movement. These days, the word "movement" is used much too quickly and often in an attempt to express a wish to become big one day (famous example: Lawrence Lessig rebranding Creative Commons as a movement instead of a project). -- to do that, we actually need to achieve what you are proposing: connecting communities (and platforms), lowering the barriers to entry and I think we need to do a lot more: -- we need to find the right "institutions" to support us becoming a movement; -- we need to find the good ways to connect with what is there in design, understand the developments that are ongoing in design--particularly in regard to open source and IP protection: there is at least as much push to more IP muscle as there is desire to more open source, while exactly some disciplines of design don't have strong IP regimes (look at fashion, for instance). -- we need to free us from the simplistic business models of mass manufacturing -- we need to work on the value created from attribution -- ... so currently the only answer I have is more questions ... looking forward to discussing them / Peter

Jorge Toledo

Tue Nov 27 22:58:51 GMT 2012

At a first glance, it looks like a kind of a "chicken or the egg" question to me. But after reflecting on it for a while, I think I quite agree with Peter. For people that are already interested and even involved into these topics, it may look more like a technical question (I know WHAT I want to achieve and WHY I want it, now the question for me is HOW). At least that's what usually happens to me. But I think the "community first" approach does totally apply here. It's the community who can start a process of change, a project or even a movement, both by "scratching their own itch" and by seeing the point of it all --the general interest, the common good...-- and becoming advocates. As an example, in architecture (which is what I know more closely) the free software development is really scarce. There are huge technical challenges (we are used to very complex and feature-rich programs), but above all there's just not enough interest, not enough "hacker spirit", so why would a programmer get involved in a FLOSS project for architects, if architects themselves don't see the point of doing that? I'd say it's crucial that design professionals begin to get interested in the "why" and "what for" of opening both their tools, their knowledge, their creations, their way of working... And that's more a community issue than a technical one. Of course, if a small, young and still weak community hits against a huge technical or methodological challenge, it won't be able to overcome it in one step, even in a very long one, and it may even come to a halt. The best approach I can imagine here, regarding technology and methodology, is starting low, rough and short, and trying to *experience* the benefits of openness and freedom in that small scale, so the community can gather enough energy and interest to jump into something bigger. And yes, there's a lot to be done. We will need to be capable of enjoying uncertainty and unanswered questions ;) Best,

Jorge Toledo

Sat Nov 24 20:28:40 GMT 2012

Hi, Bram That's a VERY interesting challenge, and there are more and more people getting interested and involved into it. We can be inspired

by software forges, but they can't be just copied, I think collaboration in design can get much more complex. No platform is able to solve all the needs yet, and I'm not sure it's even possible, at least in the way it is being done now. I can recall some examples that you may look at for some inspiration: - ColaDi (<http://coladi.inevo.pt>), which combines Apache Wave protocol with some extra

viewing and annotation features, as well as content management and other features. - OpeningDesign (<http://app.openingdesign.com/>). It's in an early stage but it seems to be moving towards a similar direction. It already has a collaborative file management and version control system, with some viewing and real-time notes features. No extra "social" features as far as I can see. - Wikihouse (<http://www.wikihouse.cc/>). It has a section ("browse designs") where people can submit versions of different pieces, but otherwise it isn't yet what I would call a "forge". It's a very specific type of design (architectural) and the website is more devoted to communication/dissemination than collaboration. But for me as an architect, it's specially interesting to see projects like this. Hope this is helpful. I would love to continue this conversation. Best, Jorge

Bram Geenen

Wed Dec 5 14:58:56 GMT 2012

Hey Jorge, great reply! I agree that it is crucial that more people and especially design professionals get the 'why and what' of opening. Yesterday I gave a talk at the Amsterdam Makers Meetup, with the subject that designers should realize that growing and leveraging a network of knowledge, skills and an audience around their projects is one of the hardest and most valuable parts of making stuff. And that being open is a characteristic that helps establishing this network with more ease and speed, and with much higher quality. (and arguably more fun..) People started to grasp that idea and the responses on the talk were interesting! " starting low, rough and short, and trying to*experience* the benefits of openness and freedom in that small scale, so the community can gather enough energy and interest to jump into something bigger. " --> agree with that one. More examples and cases will help to inspire and explain. Best regards, Bram Geenen

Massimo Menichinelli

Tue Feb 26 14:38:13 GMT 2013

Hi all, I've finally had time for getting back to our discussion about the Open Design Definition. I've published a blog post about it (including the presentation of the workshop held during the Open Knowledge Festival, and few analysis that I did about our discussion) here: <http://www.openp2pdesign.org/2013/open-design/working-on-the-open-design-definition/> <http://design.okfn.org/2013/02/26/working-on-the-open-design-definition/>

In the post I've highlighted few questions regarding the Open Design Definition, it would be great to have your comments about them here in the mailing list or on the blogs. Let's start the discussion about the definition again! Here are the questions: 1. Are we focusing only on Product Design (i.e. something physical, and that may be 3D printed) or are we talking about any kind of design? Personally I'm trying to having a discussion on all the fields of design, since there are already many different cases of Open Source in Design in many fields (see the presentation above), but of course this means that we have to describe a generic enough definition of Design, or a definition that makes references to the different Design fields. 2. Shall we start from what Intellectual Property (IP) laws consider Design, or from what designers consider Design? This

choice would lead to two very different definitions, so we have to decide this together: starting from the IP laws viewpoint, it will be easier to define licenses and IP strategies; starting from designers' viewpoint will make the definition easier to be understood by the Design community at large 3. And, related to this, shall we leave the discussion about licenses out, or shall we include something in the definition? 4. What about the "source files" of a design project? Shall we consider, in the definition, to ask about publishing also the source files (i.e. vector drawing and not only the exported picture, CAD files and not only the rendering pictures) 5. Shall we clarify and distinguish about the definition being about Openness and/or Freedom? Or shall we include both in the definition? 6. Shall start preparing a draft of a definition, in order to start the discussion to be more focused? From which existing definition should we start? What do you think about these issues? Br, Massimo --

Massimo Menichinelli

Thu Feb 28 15:41:08 GMT 2013

On 2/28/13 5:38 PM, Dr. Peter Troxler wrote: >> >Many many designers, authors, researchers and schools of design would reply that design is not only about the "aesthetic" side, even if there is some design that is only about "aesthetic". So probably this definition would make things easily, by complicating the discussion on another side. So again, probably it's all about deciding between design according to law or design according to designers... > yes, please take the "aesthetic" with a pinch of salt, the more legalese "the visual design of objects that are not purely utilitarian" probably fits the bill better, what do you think? > Right, so probably we should state clearly in the definition that design is not only about aesthetics, but currently according to law this may be the case. It is a so complicated issue that probably the best thing would be to state the problem clearly without addressing it in our effort. Massimo

Massimo Menichinelli

Thu Feb 28 15:49:51 GMT 2013

I've created an issue for this, it looks like it may be a critical bug for the definition: <https://github.com/OpenDesign-WorkingGroup/Open-Design-Definition/issues/14>

Mmmh what about changing "objects" into "projects", does it still work? I'm thinking about graphic design or interior design... or probably it could be "the visual or tangible design of objects, communication artifacts, interior spaces, fashion artifacts...". Probably expanding and clearly defining the possibilities could make things more clear... Massimo

Petri Kola

Thu Feb 28 21:03:51 GMT 2013

What do we need an open design definition for? Leaving a mark on history doesn't count as an answer. What will its impact be?

Defining it just because it can be defined or derived is not a good answer either. Legitimizing our statuses as designers is a bad answer.

Massimo Menichinelli

Mon Mar 4 15:43:19 GMT 2013

Furthermore, I think that it is a great thing to learn from Open Source software and see how we can extend it to different fields, but we should not make the conversion directly without any reflection. Software and Design have different processes, laws, communities, cultures and so on, so bringing Open Source into Design should be a deeper process than just applying the label "Open". That's why we are thinking collaboratively about defining Open Design. Massimo

Massimo Menichinelli

Fri Mar 8 09:42:54 GMT 2013

Hi all, after re-reading the previous discussions and the existing definitions we have gathered in the repository, I've developed the first draft of the Open Design Definition, you can find it here:

<http://design.okfn.org/2013/03/08/the-first-draft-of-the-open-design-definition/> https://github.com/OpenDesign-WorkingGroup/Open-Design-Definition/blob/master/open.design_definition/open.design.definition.md

As usual, we can discuss it here in the mailing list or on the GitHub repository with issues and comments. If you are not familiar yet with GitHub don't worry, just send your ideas to the mailing list and I will put them in the repository for you. What do you think about the draft? Is there any section that you'd like to add? Is there any specific section that you would like to write? Br, Massimo

Aymeric Mansoux

Fri Mar 8 11:37:22 GMT 2013

Hello Massimo, list, Massimo Menichinelli said : > *Hi all,* > *after re-reading the previous discussions and the existing* > *definitions we have gathered in the repository, I've developed the* > *first draft of the Open Design Definition, you can find it here:* > > <http://design.okfn.org/2013/03/08/the-first-draft-of-the-open-design-definition/>

Quick 2cents feedback: The current outline feels a bit all over the place and too complicated. Maybe some elements should be better moved to a "background" text of section, such as the redesigning aspect. In the same way that "software liberation," is a result of the culture that developed around the free software definition, but it is not an element of it. Also if your intention is to cover design beyond the production of physical objects, then the definition should talk to **any** designers right away using generic terms that will be interpreted locally. Trying to define it for every "branches" is asking for trouble :) Finally, IMHO, the definition should rely upon existing research and work on the techno-legal front of free culture, making the open design definition more of a meta definition, rather than a duplicate effort.

My go: /// Open Design represents a creation process and distribution mechanism in which the different elements of production respect the following points: 0. The source of an open design work is defined as the collection of technical documentation and assets that allows the work to be recreated from scratch by anyone and for any purpose using the same or compatible free and open source software and free and open source hardware manufacturing environment. 1. The different elements that constitute the source of an open design work must respect the definition of free cultural work (availability of source data, use of a free format, no technical re-

strictions) and be licensed accordingly. 2. When presented publicly, outcomes and byproducts of an open design work must be distributed with the source of the open design work that were used to produce such outcomes and byproducts. 3. The development process of an open design work must comply with international regulations on Green Computing and Restriction of Hazardous Substances Directive (RoHS). /// Thoughts: One thing is that I still struggle to see if the above is so novel that it needs its own definition, or if instead of we should work towards integrating the documentation aspect and the use of free and open source hardware into a future update of the free cultural work definition. Hope that helps, Best a.

Massimo Menichinelli

Fri Mar 15 10:10:14 GMT 2013

Hi Aymeric, thanks for the feedback! :) Yes, some elements will probably be joined together if not erased from the definition. A typical aspects of the Open definitions is that they focuses only on the knowledge items, and not on the practice, the culture, the tools... so it won't cover everything, I agree on this. At the moment they are just placeholders for text or for reminding some topics that we can discuss if they should be included and how. But in any case we should focus a bit on the different kind of design that is already using Open Source strategies: we already have graphic and font design cases that are open for example, so they are part of Design and therefore of Open Design. I think that we don't have to go very deep in each field, the definition itself can be forked so there maybe some derivative and more deep definitions (for example an Open Fashion Design Definition based on the general Open Design Definition). There is still a lot of time for developing this. There are some interesting points in your proposal, thanks! For example about RoHS certification and so on, we should discuss if we want to include some more values beside Openness. For example: do we agree that open design of guns can be called Open Design? Is it only a technical definition or does it have some other values like social and environmental sustainability? One more thing about requiring the use of Open Source Software or Open Source Hardware for developing an Open Design project. Unfortunately there are a lot of technologies and softwares that are used and needed by designers (and in FabLabs as well) that are not open source, if we require only open source tools there would be very little of real Open Design. And it would be like saying that software developed on a Mac even if released with GPL is not open source because the tool used are not open source. So probably we should focus instead on open standards / file formats more than the tools themselves. What do you think about it? Br, Massimo

Aymeric Mansoux

Tue Mar 19 17:01:37 GMT 2013

Hello Massimo, Massimo Menichinelli said : > Yes, some elements will probably be joined together if not erased > from the definition. A typical aspects of the Open definitions is > that they focuses only on the knowledge items, and not on the > practice, the culture, the tools... so it won't cover everything, I > agree on this. > At the moment they are just placeholders for text or for reminding > some topics that we can discuss if they should be included and how. > > But in any case we should focus a bit on the different kind of > design that is already using Open Source strategies: we already have > graphic and font design cases that are open for example, so they are > part of Design and therefore of Open Design. I think that we don't > have to go very deep in each field, the definition itself can be > forked so there maybe some derivative and more deep definitions (for > example an Open Fashion Design Definition based on the gener-

al Open > Design Definition). There is still a lot of time for developing > this.

I would keep it simple and generic so as to

1. make it adoptable by groups that have been already busy with the topic (you are taking the example of fashion, so following this train of thought, it could be nicer for a group such as the open wear project to naturally adopt and appropriate the open design definition instead of giving a ready to use local translation) and

2. limit the definition pollution (there is already license fragmentation). > There are some interesting points in your proposal, thanks! For > example about RoHS certification and so on, we should discuss if we > want to include some more values beside Openness. For example: do we > agree that open design of guns can be called Open Design? Is it only > a technical definition or does it have some other values like social > and environmental sustainability? My definition was really meant as a possible template to kickstart a discussion, and in that sense I added the RoHS bit having thought that you were already considering the ecological aspect of the project. Personally I am a bit split on the topic. I once suggested the idea of "Fair Trade Hardware" a couple of years ago in the Bricolabs network to address the issue of conflict minerals and the economical dark side of the semiconductor industry. But I doubt that the open design definition is a place to dictate a particular ethic or means of production. If we look at similar attempts, at the level of software licensing, we can see that it did not work very well beyond the value of such initiatives to highlight these very issues to a limited audience (ethical-GPL, copyfarleft, anti-evil free software, etc). If Defense Distributed -- I guess you are referring to them with open design guns -- wants to use the open design logo if they are following the definition, then so be it. If you want to make a definition that is really in the lineage of free software and open source, then it really should be "for any purpose." For the record, the latter condition was not part of the original free software definition. RMS added it, as freedom "0" at a later stage, realising that it was an essential condition. The open design definition, and the licenses it will depends on, are objects with different properties. Depending on their use and context, these properties, whether they are economical, political or social will produce different values. The same Linux kernel can take kids off the street when used for creative and empowering activities in a hackerspace, and help Google to bootstrap a mobile empire. > One more thing about requiring the use of Open Source Software or > Open Source Hardware for developing an Open Design project. > Unfortunately there are a lot of technologies and softwares that are > used and needed by designers (and in FabLabs as well) that are not > open source, if we require only open source tools there would be > very little of real Open Design. "real Open Design" That's the interesting bit here. If you want the definition to have an impact, then it should not describe a present limitation, but instead propose a direction for the future. In that sense I have no problem asking for a complete no nonsense free production pipeline. Or do we already need a fork for a free design definition? ;) Best, a.

Massimo Menichinelli

Fri Mar 29 16:37:13 GMT 2013

Hi Aymeric, I understand the need of promoting Open Source Software & Hardware, but this requirement is so strict that would make most of existing Open Design and Open Hardware not Open. It could be ok for a manifesto but not for a definition. Arduino for example would be not open because 1) designed with Eagle (the most used software for developing

hardware but proprietary) 2) manufactured with proprietary machines. And, furthermore, how many computers are both open source software and hardware? We should use open hardware notebooks for designing Open Design projects then, but basically there aren't available. We are also using GitHub here but it's not open source: so this definition and all the software developed in GitHub shouldn't be considered as Free/Open (even if published with open licenses) because the platform is not open? It doesn't make any sense and it is not part of any existing definition: Free Software and Open Source Software are not as such because they have been developed with completely open tools. Furthermore, it will be very difficult to trace, prove and show all the tools used in the process. If one wants to publish something as Open Design, he/she should also prove that only open software and hardware had been used. Therefore I would not put this requirement in the definition. For further promoting Open Source Software and Hardware we could add instead two things: 1) We could add a text that says something like "we promote the use of Open Source Software and Open Hardware for the development of Open Design projects, in order to further improve and valorize the ecosystem and the community of Open Source projects" 2) We could add the requirement of sharing not only the source files but also the source files in an open or interchangeable file format so that it could be opened also with Open Source Software. For example: a graphic design poster design with Adobe Illustrator should be shared not only with .ai files but also with .svg and .pdf files (so that we could open them and modify them with Inkscape, for example). Massimo

Astrid van Roij-Lubsen

Thu Mar 21 12:29:54 GMT 2013

Hi, And here are some links that give a very brief introduction for designers who not yet know anything about the legal aspects of sharing design files online. It's meant to be a starting point for further reading: <http://opendesigncontest.org/content/legal-basics-designers> <http://opendesigncontest.org/content/case-1-exposure-sharing> <http://opendesigncontest.org/content/case-2-innovation-collaboration> <http://opendesigncontest.org/content/case-3-sharing-improve-products> Best regards astrid

Aymeric Mansoux

Fri Apr 12 18:51:34 BST 2013

Hello Massimo, Massimo Menichinelli said : > *I understand the need of promoting Open Source Software & Hardware, > but this requirement is so strict that would make most of existing > Open Design and Open Hardware not Open. It could be ok for a > manifesto but not for a definition.* First of all if a manifesto has to be written, it must be matching the definition. It seems a bit problematic if the manifesto says one thing and the definition enables another. > *Arduino for example would be not > open because 1) designed with Eagle (the most used software for > developing hardware but proprietary) 2) manufactured with > proprietary machines. > And, furthermore, how many computers are both open source software > and hardware? We should use open hardware notebooks for designing > Open Design projects then, but basically there aren't available.* Once again, it is not because this is the way things are done **now** that this should be the way to proceed further. What is the point otherwise? We know where we are now. Where do we want to be tomorrow is the real question such definitions should be asking. Free software is what it is today because RMS pointed the GNU manifesto and the GPL towards a near impossible future: a society powered by free software, without compromises, embodied by the GNU operating system. We can talk about the success and failures of his vision *ad vitam æternam*, but one thing that is sure is that we would not

be talking about open design today if someone did not (still is) hold a strong radical position towards software production or limit himself because something was not available. As a matter of fact, the first software that RMS had to write in order to bootstrap the GNU project was naturally a C compiler. So don't worry about what you do not have now, focus on what you want tomorrow and that will tell you what you need to build next to be closer to that goal. a.

Serena Cangiano

Fri Apr 19 9:51 PM

Hi open design list members, > > i hope i am not crossposting, but i want to share with you the information > about the conference Crafting the future -10th edition of the European > Academy of Design Conference (Gothenburg, Sweden). > > The program of the conference included a track dedicated to the topic > "MAKING TOGETHER – Open, Connected, Collaborative". The track gathered the > participation of researchers and PhD students developing academic research > in field such as collaborative and participatory design, open design and > making practices from all over the world. > I'm glad that i got the chance to participate by presenting an article > about the results of the Workshop in wearable computing organized in 2012 > within the Summer school in digital fabrication and interaction design > SUPSI (> <http://www.maind.supsi.ch/blogs/workshop-in-physical-and-wearable-computing/>). >

The workshop was held by Massimo Banzi and Zoe Romano who are also the > co-authors of the article. > > You can read the full article here. > <http://meetagain.se/papers/four/fromwearablecomputingt.pdf> > Please mind that the concepts of the article are still to be refined (even > if the title sounds so "precise" :-)) and this is my first attempt of > academic writing. > > Other interesting papers presented during the conference are: > Heloisa Neves, Clice de Toledo Sanjar Mazzilli, Open Design – a map of > contemporary Open Design structures and practices > http://meetagain.se/papers/four/open_design_a_map.pdf > Anna Seravalli, Prototyping for opening production: from designing for to > designing in the making together > http://meetagain.se/papers/four/prototyping_for_opening_production.pdf > > Another paper related to open design is: > Open Design and Medical Products: Irreconcilable Differences, or Natural > Bedfellows? > http://meetagain.se/papers/four/ead_2013_matt_dexter.doc.pdf > > One article by the same author Paul Atkinson presents some critical > issues of open design (*that i do not agree with*): > <http://www.trippus.se/eventus/user-files/39743.pdf> > > The experience at the conference has been great, nevertheless i would also > express some negative remarks on some presentations. > > do not hesitate to reply if you have feedback or questions. > > regards > Serena >

Massimo Menichinelli

Wed May 22 13:16:36 BST 2013

Dear all, I've just added a proposal for the Intellectual Property section with the commit ee7c622 (<https://github.com/OpenDesign-WorkingGroup/Open-Design-Definition/commit/ee7c622a809bd4861794ccba4df2e5c74ec5b4f8>) .

Let me know what you think about it. The idea is that we define a sort of primer / framework for making it clear to the open designers which are the different ways that can protect their project (example: trademark for brand identity, copyright for illustration, design rights for product design, no protection for interior and service design - as it seems - and so on) and what they can do in each case for sharing a project as Open Design (example: for copyright, use certain CC licenses). We would have

to elaborate this a bit more, and base it on the most common laws (even if the situation may change in different countries, at least it would be a starting point for understanding what is open design also legally). What do you think about it? Br, Massimo

Kohtala Cindy

Wed May 22 06:07:14 BST 2013

Hi Serena, Thanks for posting these links, really useful. I was wondering about your opinion on the Cruickshank Atkinson paper - you say you don't agree with it or some of the arguments. What exactly? I'd like to hear more. Cheers Cindy in Helsinki

Serena Cangiano

Wed May 22 13:18:42 BST 2013

Hi Cindy, thank you for asking for further explanations. My laziness pushed me to be superficial :-). I do not agree with that position and below i summarize why: my first concern regards the problem that we all should face in academia: some topics such as Open Design are complex and disruptive, so analyzing them through the lens of one discipline it can be maybe not really effective (i rather think that separation among disciplines is not really something we should keep in schools, anyway.). Moreover, we are witnessing the growing of a research discourse who has the problem of "irritating" the well established disciplines, stimulating the new disciplines and also creating the perception of a gap that should be filled with "new" research things (of course, new research "things" are needed, but we should avoid the reinventing the wheel process)

Concerning the paper: i think that it is risky to interpret Open Design through the lens of DIY culture and DIY history. We all know that it is not about non expert people making things by themselves accessing shared repository of files. Printing cups with 3D printers at home is a "manifesto" action that it is useful to communicate visions about the way things will be produced and distributed and how designs will lose their owners (and the contrary). So, it is important to develop critical positions about Open Design in order to foresee the weaknesses of a model that it can be considered right now as a successful model. But how stable can be a diy open design comparing with a professional closed design is not one of the possible criticalities of Open Design...in my opinion. And the assumptions presented in the paper refer more or less to this point: Open Design cannot be taken into account when "serious things" have to be designed. Open Design embraces already the design of serious things such as medical devices or similar: we see scientists using open design tools for tropical diseases diagnosis or DNA analysis. we see open source products that are sold (3D printers) and that provide a good service to people (so this make them "serious things" because people are paying for the performance of such designs). And finally i am sure that there are other many designs (and things) that fullfil the needs of a business to business context (the mistake is always to think that designers design just end users objects and services...) We all can find examples that demonstrate how the highlighted critical point is not very critical. But anyway, providing examples is not really effective because it means still stressing the discourse around a weak consideration that see Open Design as an extension of diy culture and a power of non expert people that make things because it is more accessible now to do that. Hope it is not a too long explanation :-) have a nice day Serena

Bram Geenen

Thu May 23 08:41:00 BST 2013

Hi Cindy, Serena. Just wanted to say it is really interesting to follow your conversation. At this point I haven't got so much to add to this, accept I agree with your point of views. Adding to the part about the definition of success: "It seems that one clear definition of success for the authors is 'game-changing innovation' or disruptive innovation. Amateurs 'doing design', lead user innovation, and DIY bottom-up invention are only capable of incremental innovation (at best), which is regarded as less desirable - in my interpretation of their writing." >*Such a notion would actually rule out 90% of current professional designers*, since most are doing nothing more than that; incremental innovations (which is fine by the way, we also need incremental innovation). The biggest difference between them and amateurs at this point might be that they have learned to build upon the existing design discourse. I'll keep following your chats! Bram Geenen

Interessante observar como as discussões foram evoluindo com o tempo, passando de tentativas de se compreender o que seria definido (se o termo ou a licença) até chegar a uma discussão de em que áreas do Design o termo pode ser aplicado.

Dentre os tópicos discutidos, podemos realçar alguns como:

- Deve-se discutir tipos de licença antes de falar sobre Open Design, qual a relação entre estes tópicos e por que este assunto sempre vem à tona quando trata-se de Open Design. Há opiniões diferentes no grupo sobre o assunto e, se alguns participantes definitivamente acreditam que a licença não é um ponto de discussão, este assunto voltou à tona muitas vezes;
- Quais o valor de se utilizar Open Design? Esta é uma pergunta bastante filosófica e entre o grupo tornou-se mais um ponto de discussão sem muitas conclusões;
- Qual o escopo do Open Design, ou seja, onde ele pode trazer mais valor e ser utilizado de forma mais coerente? Muitos veem mais valor quando aplicado a hardware do que a Design Gráfico, por exemplo. Mas, há quem considere o Open Design como uma ferramentas possível de ser aplicada a qualquer área do Design;
- O próprio termo Design veio à tona algumas vezes, na tentativa de se formar um entendimento sobre o termo e uma referência global, porém sem muito sucesso;
- Também houve discussão sobre a diferença entre “freedom” e “openness” como uma forma de começar a definir melhor as fronteiras do Open Design. O grupo tende a entender que Open Design se relaciona melhor com o conceito de “openness”, seguindo o próprio movimento Open Source Software;
- Outro ponto debatido foi a necessidade ou não de plataformas de colaboração para que o Open Design pudesse realmente se consolidar. Muitos acreditam que principalmente na primeira fase do Open Design, quando se está criando, existe uma carência de plataformas que facilitem a colaboração.

Como visto, este grupo trouxe à tona muitas questões extremamente importantes para o universo do Open Design³³ sendo que talvez o mais relevante não seja a questão “o que é Open Design”, mas sim o questionamento oposto: “o que faz o Design não ser aberto quando o criador está empenhado em se envolver no movimento Open?”

Esta questão pareceu-nos mais relevante porque foi observado, durante o início das discus-

33 Para maiores detalhes, ver: <https://github.com/OpenDesign-WorkingGroup/Open-Design-Definition/issues/7>

sões do grupo e mesmo da discussão geral de Open Design, que encontrar uma definição para o termo seria algo quase impossível, pelo menos neste momento. Em muitas outras ocasiões o grupo chegou a questionar a importância de se obter uma definição e a maioria concordou que seria mais adequado tentar encontrar maneiras de se aplicar o Open Design do que defini-lo. Portanto, quando o grupo trouxe à tona a questão mais prática acima referida sobre o que não seria Open Design, houve um avanço significativo na prática do mesmo e materiais importantes surgiram.

Esta discussão trouxe, a nosso ver, uma maturidade ao processo, quebrando a dicotomia: ser um projeto Open Design ou não ser. O resultado desta discussão é um “termômetro” que auxilia o criador a entender em que nível de abertura o seu projeto está.

O que o grupo propõe nesta discussão é uma gradação, algo como um espectro, ao invés de uma definição brusca. O início da construção deste espectro aconteceu em uma discussão paralela do grupo, a qual está documentada na sequência, já realizadas as devidas seleções de conteúdo mais relevantes.

Discussão Especial – Grupo Open Design Definition

>> What would make a design not open?

mushon commented [2 years ago](#)

I recommend we start by describing what we think would make a design not open. Discuss...

Collaborator

mushon commented [2 years ago](#)

Most design works have some means of inspection and reproduction that can be made available. If a design work does not allow open access to these means, then it is probably not open.

Example:

An vector icon that is released in PNG format may be licensed under CC license but it is not open design since I have no way of inspecting or modifying it. For the work to be Open Design it is required to allow access to the vector source, for example in SVG format.

Collaborator

Alexnoussias commented [2 years ago](#)

anything (for starters) with technical and legal restrictions..

alex-open-design commented [8 months ago](#)

Hi Mushon,

A vector icon which is released in a PNG format would cease to be a vector icon and would, from then on, be a proud bitmap icon. We cannot go into the teleology of why would someone release a bitmap vs. vector icon if that icon is under a open license. If bitmap icon is under a open license, anyone is free to modify it, redistribute it, etc. and therefore it is “open” for all purposes.

To look at this from another perspective, if the icon is released openly, the preference of PNG vs SVG format is purely personal. (I agree that having a vector icon would sometimes be more convenient)

Collaborator

mushon commented [8 months ago](#)

So why wouldn't a software binary file be considered open source as well?

I think sticking to the technicalities only beats the purpose entirely. It is one thing if the image is scanned and never had a malleable source. It is a different case when the source was simply not provided with the rendered "flat" version. If we stick to liberal licensing (as CC) as our cue, then why do we even need an open design definition? As I said before, I am not sure we actually need it, but I could be missing something. I asked this question to better understand what may I be missing. Not sure yet...

Collaborator

bujatt commented [8 months ago](#)

I think the whole question is about *being able to access* the source design code. In case of a vector icon, access the SVG not only the PNG. In case of a 3D print, access the 3D file, not only the object itself. In case of a wooden table, access the technical drawings. In case of a poster, access the editable PSD and embedded fonts, not only the JPG. Alexnoussias told *not open* means "Very general (for starters): anything with legal, technical restrictions." The question is whether any restriction of accessing the source code disallows a design being open. And what makes the question more difficult, that this restriction can be conscious (the designer of the vector icon doesn't release the vector file just the raster image) or unconscious (the designer did release the technical drawings of a table but I only have the table itself). For me real open design is when the source code is attached to or embedded in the object itself. I don't know how this could be done practically - like engraving a QR-code directly *into* the table body which points to a never-expiring link of the technical drawing files of the table - but that would be the real openness. Maybe this is not part of the discussion about the definition but more the licences, but thinking practically, I could imagine several levels of openness: - super-open: the source design code is hardcoded into the design object/output - middle-open: the source design code was released by the designer but it is your job to find it (hopefully shared on thingiverse-like repositories)

alex-open-design commented [8 months ago](#)

You are completely right, in the case of flattened bitmap icon, a CC like license would probably suffice and an open design license might not be needed. (unless someone uses that icon data as a basis for another design process, but that is a different issue) So, please disregard my comment above. In my opinion, we need the open design definition to define the open design process and the elements of that process, too (and not only the final product).

eldelacajita commented [7 months ago](#)

I think the underlying question in the debate here is to properly define the “source” of a design, so we can check if we are having access to it or not. And usually, in design there are different levels of “source”:

Built object > whose source is > specifications/plans in read-only format > whose source is > specifications/plans in editable format.

So maybe openness of the source is not a yes/no question but a variable degree: If you only share specifications of an object in PDF instead of original editable format, I think you’re still half way into open design.

Using that other example of sharing a raster file of an graphic design instead of the original vector file, I think that applying a CC license on a finished (“compiled”, rasterized, etc) design cannot be described as “open source”.

Collaborator

mushon commented [7 months ago](#)

I’m beginning to like where this is going. Rather than a binary license I think what we’re starting to define here is a scale of openness on what could be defined (!!) as the Open Design Spectrum. That spectrum would not require a new (tedious / technical / boring / anal) license of its own, but a set of guidelines / best practices for pushing the dial on your design work from the closed towards the open. Legally-wise, I think we’re quite covered by the plethora of CC and OSS licensing, but I do agree that when it comes to design there’s one tool still missing, and that is for a methodology for going beyond licensing and towards a more explicit Open Design process where openness is not an afterthought (as in: “ok, I slapped an open license on it, and now it’s open”) but a way of designing that considers the openness and remix from early in the production of the piece.

Collaborator

bujatt commented [7 months ago](#)

Yes, I also think open design can be defined better as a spectrum than a binary yes/no thing. I would like to share two references for this: I really liked that someone (sorry forgot who) was referring to the 5 star model of rating Open Data <http://5stardata.info/> at OKCon last year. For those unfamiliar, I paste it below: ★ make your stuff available on the Web (whatever format) under an

open

license1 example ...

★ ★ make it available as structured data (e.g., Excel instead of image scan of a table)2 example ...

★ ★ ★ use non-proprietary formats (e.g., CSV instead of Excel)3 example ...

★ ★ ★ ★ use URIs to denote things, so that people can point at your stuff4 example ...

★ ★ ★ ★ ★ link your data to other data to provide context5 example ...

Actually, this revokes how *Creative Commons *license evolved in the history. While there are many permutations of the different conditions (allow/disallow commercial use, allow/disallow remix etc.) they ended up simplifying the different options in a 6-step scale<<http://jakfoto.com/wp-content/uploads/2011/06/creative-commons-license-types-pros-cons1.gif>>of license strength. I think both references are really helpful and inspiring for us.

Owner

openp2pdesign commented [7 months ago](#)

We can find a similar spectrum or range in Open Hardware as well (and maybe this can be an inspiration):

[Patrick McNamara](#) defined 4 possible levels of Openness in Open Hardware projects, that can help us understand them better:

1. Closed: any hardware for which the creator of the hardware will not release any information.
2. Open Interface: all the documentation on how to make a piece of hardware perform the function for which it is designed is available (minimum level of openness).
3. Open Design: in which enough detailed documentation is provided that a functionally compatible device could be created by a third party.
4. Open Implementation: the complete bill of materials necessary to construct the device is available.

Collaborator

ptroxler commented [7 months ago](#)

I would like to agree and disagree with the previous arguments (1) agreement with the “spectrum” idea, agreement with some sort of “maturity” indication (the 5star idea) (2) agreement with extend-

ing the open design discussion beyond the product and into the process arena ... that's where it gets really interesting, imho (3) disagreement with doing away with a clear cut "gold" standard of what open design is ... not in terms of a license (!!!), but in terms of a definition my 3c / Peter

Collaborator

ptroxler commented [7 months ago](#)

Patrick McNamara defined 4 possible levels of Openness in Open Hardware projects,

interesting contribution ... but very "factual". - I'm missing the "why": why has the hardware been designed as is? - I'm missing the openness in designing (although this might be implicit in the TAPR community with its purpose of advancing the radio art)

Owner

openp2pdesign commented [7 months ago](#)

The spectrum/range is a good idea, but little reminder: we are not discussing a specific license but rather a framework for understanding/working with Open Design. So it is a good idea not to have a binary distinction, but it's not about a license. Please have a look at the [Open Design and Intellectual Property](#) section (it still needs further work, so any help would be appreciated!).

Owner

openp2pdesign commented [7 months ago](#)

I've added a first version of 6 levels for the documentation of Open Design (our Open Design Spectrum) with commit [bd7bfc4](#). I've started from the 5 stars rating of Open Data), you can have a look at it [here](#)

1. make your stuff available on the Web (whatever format) under an open license
2. make it available as source file (e.g., vector format instead of bitmap format)
3. make it available as a human-readable source file (e.g. ASCII .stl instead of binary .stl, this would work better with version control systems)
4. use non-proprietary formats (e.g., .svg instead of Adobe Illustrator .ai)
5. add a documentation about the design process (how it has been designed, by whom, where, ...)
6. link your data to other data to provide context (e.g. Open Data regarding the design process, supply chain, manufacturing, distribution, end of life, ...)

[openp2pdesign](#) referenced this issue [7 months ago](#)

Owner

[openp2pdesign](#) commented [7 months ago](#)

I've marked this proposal as version 0.3, as it solves also some other issues..

[alex-open-design](#) commented [7 months ago](#)

Hi everyone,

Besides it's narrative potential, I fail to see whether a spectrum/range or any other fuzzy way of defining (oh the oxymoron!) would be purposeful for open designing. Besides the fact that spectra merely state that there are "many sorts of many things", the issue with spectra, both as "levels of documentation" and "open design spectrum" is that they can be seen as normative and as such I see them in opposition with the open paradigm. A spectrum might be useful as an explanatory tool, or even better, as a rhetorical tool in theoretical hairsplitting - "mine has, like, mo', open-ness-icity than yours...". Still, we can imagine a design project that scores 10 stars (according to some spectrum) in practice fails to provide a piece of info that a third-party might consider "fundamental". Or, a project can provide so much information that it impedes the development.

There are no "end products" in the open paradigm, anyway. Projects come and go, some lay dormant, some burst with activity... they are far from centralized, managed efforts. They defy measuring. Open projects are there to be improved, ruined, but also forked, split, cloned, changed... If you release anything as open, anything at all, great that you did. Let's not split hairs. Whichever chunk you release as open is - open. And it will remain open. Thank you for that. No spectrum there. Some communities will provide more info, some less. Let others play with it, change as needed, share, do their magic and fill in the missing parts, if desired. Talk to the community, be active, gather/document/structure/share knowledge. Over time, these open design chunks will accumulate and allow many other, increasingly complex open creations to emerge. Again, no spectrum needed. This will inevitably result in a huge range of crazy projects and that is all good. Better ones will matter more and perhaps survive. The lame ones will be forgotten. I know it sounds simplistic, but let's give it time, and have some faith in community. ;) A proper way of doing things will find it's way no matter how we define it here.

Am I too naive? :)

Cheers.

Collaborator

mushon commented [7 months ago](#)

I sympathize with Alex's sentiment. I cringe at the thought of tight rules constraining the design process and of technical trophies for designers to collect, distracting them from the actual goals of the design process. We are inspired by the Free Software movement and its (naturally) technical guidelines, and from the Creative Commons / Free Culture movement and its (historically) legal constructs. Design is a different beast and requires its own procedural aesthetics. I do see value in the spectrum as a possible tool for communicating the ideas behind Open Design and its possible best practices. I don't see this as a "you're open or you're not" thing, but more of a set of case studies: When you design _____ you might want to open _____ so others could do _____. If you add to _____ by opening _____ as well, people could also do _____. And here are some examples for each of these recommendations: _____. This is how I can see the spectrum being useful, as an accumulative and leveled process of opening. I think that more than a binary definition, a legal framework or technicals requirements, Open Design should provide an inspiration for why and how to make my work more open, both after it's done and hopefully even during the design process. I hope this is useful, Mushon Zer-Aviv Mushon.com | Shual.com | [@mushon](#)

eldelacajita commented [7 months ago](#)

I think Alex and Mushon made some good points for not adding "steps" of openness in the definition. That would make it become more like a (fixed) tool for measurement and evaluation than an inspiring and empowering definition.

Still, "open" will always be (mis)used both as an absolute term and as a spectrum... as any other adjective I can think of right now. So maybe yes, we can hold back our fears and let the community do their way.

Or we can add a hint of this debate in the definition, making it more visible in the form of a closing question. A question is usually more constructive and empowering than a statement, and it leads to reflection and (self)improvement.

'Now that you know what open design is, go ask yourself this question: Is your project as open as it could be?'

Owner

openp2pdesign commented [7 months ago](#)

I think that [@mushon](#) explained why the Spectrum is important with these lines:

This is how I can see the spectrum being useful, as an accumulative and leveled process of opening. I think that more than a binary definition, a legal framework or technicals requirements, Open Design should provide an inspiration for why and how to make my work more open, both after it's done and hopefully even during the design process.

It is not the Spectrum that says what is Open Design or not, but the definition itself! The Spectrum actually helps in making the binary choice a more shaded degree. As [@alex-open-design](#) said, open projects continuously change and improve (if there's an active community or even few interested people, not necessarily always), but that means also that the Spectrum can change through time. So we shouldn't think the Spectrum as a mark that the project will always have, but something that can improve and actually, something that helps people understand how to improve it.

FabLabs, for example, have a similar Spectrum called [conformity rating](#), it is a bottom-up tool that is useful not for saying "my lab is better than yours" but "my lab is different, and there are aspects where it could change in the future".

I do think that we need to be also critical of the quality of Open Design projects, but that judgment should be based on the quality of the design project, not on the Spectrum. So I suggest that we keep the Spectrum, and maybe explains how to use it and that it is not intended for judging the quality of a project.

Esta discussão resultou em uma parte importante da versão The Open Design Definition v. 0.3, a qual mostra o espectro comentado acima. Para nós, esta nova maneira de ver o Open Design traz novos ares e abre um campo menos restritivo e mais apropriado a realidade. Tentamos, assim, construir uma imagem que mostrasse melhor este trecho:

Imagem realizada pela autora, baseada na discussão do grupo sobre a criação de um espectro para o Open Design

Este espectro explicaria a diversidade da prática do Open Design, a qual vem sendo trabalhada de maneira diferente em cada país e por diferentes designers, corroborando com a democratização do conceito. A partir deste grupo e das discussões, foi criada uma versão beta da definição de Open Design, a qual encontra-se traduzida ao português em versão resumida na sequência.

The Open Design Definition v. 0.3³⁴

A seguir uma versão reduzida da última definição criada pelo grupo Open Design Definition. Alguns trechos foram subtraídos em busca de uma fluidez na leitura. A versão original encontra-se online.

Este documento está publicado sob uma licença Creative Commons Atribuição 3.0 (CC BY 3.0).

>> Declaração de Princípios Open Design 1.0

Open Design é um projeto de um objeto de Design cuja documentação fonte é disponibilizada ao público para que qualquer pessoa possa estudar, modificar, distribuir, fabricar, prototipar e vender tal objeto baseado nesse Design. A fonte do objeto, documentação do projeto a partir do qual é feito, está disponível no formato preferido para se fazer modificações. Idealmente (mas não exclusivamente necessário), Open Design utiliza componentes e materiais prontamente disponíveis, processos padronizados, infraestrutura aberta, conteúdo sem restrição e ferramentas de desenho de código aberto para maximizar a capacidade dos indivíduos de fabricar e usar hardware.

Open Design dá às pessoas a liberdade de controlar sua tecnologia ao compartilhar conhecimento e incentivar o comércio através da troca aberta de projetos. Open Design deve ser sempre considerado em sua dimensão política, porque a transparência, colaboração e liberação de recursos são estratégias que não garantem totalmente o equilíbrio e a justiça social por si mesmos. Além disso, trabalhando com projeto de design aberto vamos descobrir sua dimensão política, fazendo com que todos estejam cientes do impacto sobre a dimensão social, econômica e ambiental de nossas vidas.

Esta definição aplica-se ao projeto em seu sentido mais amplo e não se limita a qualquer ramo específico de Design. Aqui projeto significa:

um verbo: conceber algo (e, portanto, considera-se como um processo)

- uma documentação: os desenhos de um projeto (e, portanto, considerado como um modelo)
- um resultado: o projeto em sua versão utilizável (e, portanto, considerado como um artefato)

Por exemplo, Open Design pode se referir a um projeto de Design de Produto, um projeto de Design de Moda, um projeto de Design Gráfico, um projeto de Design de Interiores, um

34 Para maiores detalhes, ver: https://github.com/OpenDesign-WorkingGroup/Open-Design-Definition/blob/master/open_design_definition/open_design_definition.md

projeto de Design de Serviço, um projeto de Design de Interação e, assim por diante. Por definição específica de Open Design relacionado a um ramo específico de Design, a definição atual pode ser bifurcada e ampliada a partir do repositório Open Design Definition.

Um projeto de Design que inclui software ou hardware pode ser definido Open Design se o software é distribuído sob uma licença open source OSI - approved e o hardware é liberado sob uma licença de código aberto do tipo Open Source Hardware – approved.

>> O processo do Open Design

A abertura no Open Design pode ser referida ao Open Access (para os arquivos de origem) e Open Contribution (para o processo de design colaborativo). Design também significa o processo de desenvolvimento de um projeto Open Design. Open Design não se refere e não é definido por um processo de projeto específico. Na maioria das vezes o processo de concepção de um projeto de Open Design não será documentado e, portanto, não há necessidade de publicar esta documentação. No entanto, se o processo de concepção de um projeto de Open Design é documentado, esta documentação deve ser publicada juntamente com o projeto Open Design, a fim de tornar o processo também aberto.

>> A documentação do Open Design

O projeto deve ser lançado com documentação, incluindo arquivos de projeto de fonte e deve permitir a modificação e distribuição dos arquivos de projeto de origem. Quando a documentação não vier com o resultado do objeto, deve haver um meio amplamente divulgado de obter essa documentação por não mais do que um custo razoável de reprodução, de preferência o download através da Internet sem custos. A documentação deve incluir arquivos de projeto no formato preferido para fazer as alterações, por exemplo, o formato de arquivo nativo de um programa de CAD, totalmente documentado, formato aberto (s). Arquivos de projeto deliberadamente ofuscado não são permitidos. Formas intermediárias análogas ao código de computador compilados não são permitidos como substitutos .

A documentação do Open Design pode assumir diferentes formatos, aqui apresentamos um espectro que mostra os diferentes níveis possíveis (adaptado a partir de 5 □ Open Data), com uma crescente abertura do projeto:

- torná-lo disponível na Web (qualquer formato) sob uma licença aberta
- disponibilizá-lo como arquivo de origem (por exemplo, o formato de vetor em vez do formato bitmap)
- torná-lo disponível como um arquivo fonte legível (por exemplo, ASCII .stl em vez de

binário. stl, isso funcionaria melhor com sistemas de controle de versão)

- utilizar formatos não-proprietários (por exemplo, . svg em vez do Adobe Illustrator . ai)
- adicionar uma documentação sobre o processo de design (como ele foi concebido, por quem, onde, ...)

vincular os seus dados para outros dados para fornecer o contexto (por exemplo, dados abertos sobre o processo de design, cadeia de fornecimento, fabricação, distribuição, o fim da vida, ...)

>> O resultado do Open Design

Redesenhar um design proprietário existente não o torna um Open Design. No entanto, se usarmos um projeto existente como um componente para incluir ou modificar em nosso projeto, e nós liberarmos as instruções para usar ou modificar tal projeto, essas instruções podem ser entendidos como Open Design.

>> Open Design e software necessários

Quando apresentado publicamente, resultados e subprodutos de um trabalho de Open Design devem ser distribuídos com a fonte do trabalho de Open Design que foram usados para produzir tais resultados e subprodutos. Os arquivos de origem devem estar disponíveis com formatos de arquivo abertos e intercambiáveis, a fim de que qualquer um possa acessá-los e editá-los com software de fácil acesso, ferramentas e tecnologias .

Se o projeto não foi concebido por uma pessoa, mas sim o resultado do processo generativo de um software, é Open Design se também o código-fonte do software utilizado é liberado abertamente.

2.3.2 // Entrevistas - Open Design

As fontes sobre Open Design nesta pesquisa não se basearam somente no grupo de discussões Open Design Definition e no projeto Fab Teletransportation. Um material bastante importante também foi produzido através de entrevistas, realizada com diversas pessoas relacionadas ao movimento Open Design.

Sobre tais entrevistas, e com o intuito de delimitar nossa área de pesquisa, um mapa mostrando a localidade geográfica dos entrevistados foi realizado. Além deste primeiro, um segundo mapa contendo informações sobre as possíveis influências geográficas dos entrevistados também foi realizado, com o intuito de delimitar melhor a área da pesquisa.

Com relação ao conteúdo textual das entrevistas, conforme já explicado no capítulo 01, a análise resultou em vídeos que se dividem por tópicos (tags). Estas vídeos foram possíveis graças à filmagem ou gravação de voz, conforme preferência do entrevistado.

O resultado encontra-se a seguir, tanto dos mapas realizados quanto dos vídeos.

Mapa realizado pela pesquisadora mostrando os locais onde as entrevistas foram realizadas.

Mapa realizado pela pesquisadora mostrando em que países trabalham os entrevistados, além de mostrar também os países de nascimento ou trabalho recente dos mesmos.

A seguir disponibilizamos os vídeos resultados das entrevistas. Para a versão PDF, clique sobre os vídeos para assistí-los.

Endereço: <https://vimeo.com/108650340>

Endereço: <https://vimeo.com/108650341>

Endereço: <https://vimeo.com/108650382>

Endereço: <https://vimeo.com/108650343>

Endereço: <https://vimeo.com/108650344>

Endereço: <https://vimeo.com/108650356>

Endereço: <https://vimeo.com/108650359>

Endereço: <https://vimeo.com/108650383>

Endereço: <https://vimeo.com/108650358>

Endereço: <https://vimeo.com/108650357>

Endereço: <https://vimeo.com/108704189>

Endereço: <https://vimeo.com/108650384>

Endereço: <https://vimeo.com/108650385>

Endereço: <https://vimeo.com/108704190>

A ampla pesquisa sobre o conceito de Open Design, bem como as entrevistas com pessoas que trabalham com o tema, levou-nos a abrir nossos olhos e entender que o Open Design estava estritamente conectado a estruturas físicas de produção e distribuição. E que os Fab Labs, bem como espaços semelhantes de produção tinham um papel fundamental no desenvolvimento do Open Design. Esta descoberta levou-nos a conectar a pesquisa a estes espaços, principalmente os Fab Labs, de maneira mais intensa, tendo como redobramento uma participação mais ativa no dia-a-dia de alguns Fab Labs e no seu melhor entendimento, que é mostrado no próximo subcapítulo.

2.4 // Os Fab Labs: como ambientes abertos de fabricação e inovação

Se o Open Design vem se configurando como um modelo alternativo de criação aberta, ele traz consigo a necessidade de ambientes físicos que façam fluir seus conceitos e que realmente estabeleçam um ecossistema, fazendo com que o processo final traga alto grau de inovação.

Estes ambientes físicos, dentro do ambiente estudado, podem ser descritos como Tech Shops, Fab Labs, makerspaces, hackerspaces, dentre outros. Dentre estas opções, esta pesquisa tem como estudo de caso a rede Fab Lab por trazer consigo não somente o potencial de materialização da ideia (fabricação do produto), mas também por ser uma rede internacional forte e conectada e, principalmente, por ter como princípio fundamental a abertura e compartilhamento de informações, que é a base também do Open Design.

Na tentativa de entender o que é o que se faz dentro de um Fab Lab, a pesquisadora viveu alguns deles durante o período de doutorado sanduíche e também em visitas específicas. O objetivo deste subcapítulo é trazer esta visão do universo Fab Lab e porque ele é tão relevante para a pesquisa.

Inicialmente, explicamos o espaço dos Fab Labs, na tentativa de proporcionar ao leitor uma visualidade ao texto. Começaremos pelo espaço e sua tridimensionalidade, não porque o espaço físico e as máquinas são os itens mais importantes de um Fab Lab, mas porque são eles que possibilitam que os processos aconteçam. Ou seja, tentaremos ao final entender esta estrutura mais como um ambiente (espaço físico + processos) do que como somente um espaço contendo máquinas de fabricação digital.

Falando sobre este ambiente, gostaríamos de iniciar este texto com as palavras de Tomas Diez, Fab Manager do Fab Lab Barcelona e umas das pessoas mais influentes na rede. O vídeo a seguir foi realizado quando de uma observação participativa realizada pela pesquisadora adicionada a uma entrevista específica sobre a visão deste manager sobre o conceito de Fab Lab.

Endereço: <https://vimeo.com/108704191>

Num primeiro momento, a grande característica de um Fab Lab é proporcionar a qualquer pessoa a possibilidade de fabricar objetos de forma alternativa. Ou seja, em alguns casos já não seria mais necessária a participação da grande fábrica no processo de produção de um objeto, principalmente se ele tiver sido pensado de forma personalizada ou para um mercado de nicho.

No entanto, a partir de nossa participação mais ativa (a pesquisadora fez um longo período de imersão em alguns laboratórios da rede) e de diversas experiências práticas e conversas acerca do tema, algo ainda mais amplo se abriu: o fato destes ambientes Fab Labs serem potencializadores de um tipo de inovação que somente é atingida através da abertura e colaboração. Portanto, mais do que fábricas de bairro, Fab Labs passaram a ser ambientes físicos necessários a socialização, a qual segundo alguns estudiosos do tema da inovação, são fundamentais para que ela emergja.

Peter Troxler diz que:

Fab Labs estão intrinsecamente ligados ao movimento open source através de sua política de acesso aberto e por sua ênfase na partilha de ideias e projetos. Como centros de fabricação digitais, eles estimulam a aprendizagem, oferecer oportunidades para que as pessoas se envolvem com as novas tecnologias, além de conectar e compartilhar criações e soluções por meio da ampla rede de Fab Labs”

(TROXLER, 2010, p. 86)³⁵.

Neil Gershenfeld, criador da rede Fab Lab, vai além, dizendo que os Fab Labs estão atingindo este grau de inovação também por inovarem na forma como cada usuário aprende a usar a tecnologia e a repassar estas informações, criando assim um ambiente de inovação aberta. Segundo Gershenfeld: “uma vez que os alunos dominam uma nova capacidade como o corte a jato de água ou a programação de micro controladores, eles passam a ter um interesse quase evangelical em mostrar aos outros como usá-lo.”³⁶ (GERSHENFELD, 2005, p.7). A partilha desta nova experiência, por sua vez leva à criação de novos conhecimentos: o conhecimento que não só aumenta a compreensão das coisas, mas o do aprender com o outro.

Segundo Sara Griffiths (2012), como espaços físicos de invenção e interação, os Fab Labs incentivam o diálogo entre os participantes e as oportunidades de aprendizagem informal. Sendo assim, transformam-se em importantes locais para o desenvolvimento de competências sociais, base para o aparecimento da inovação. O cultivo destas relações pessoais no âmbito da produção local, raízes da fabricação e uma volta ao espírito de comunidade é crucial para a incubação de novas ideias. Isto traz ao designer e aos usuários de Fab Labs em geral não somente o benefício de acessar uma “fábrica alternativa”, mas também o fato de acessar uma rede de conhecimento e colaboração altamente inovativa. Aqui encontra-se o grande segredo da rede e o que vem chamando atenção de diversas empresas e instituições que trabalham com inovação.

Sarah Griffiths (2012) reafirma esta hipótese sugerindo que a função principal de tais espaços não é na produção de objetos, mas na criação de experts colaborativos. Caracterizados através da imagem de makers, estes *thinkers* desempenham um papel vital na inovação. E os Fab Labs possuem um papel bastante importante no sentido de auxiliar estes makers a expandir suas habilidades e compartilhar conhecimentos através de um ambiente informal e propício à criatividade. Esta prática informal e criativa realizada por estes ambientes Fab Labs, que por sua natureza é colaborativa, está promovendo as habilidades necessárias para responder algumas das questões complexas que enfrentamos no mundo de hoje.

Portanto, é importante que entendamos o real papel destes espaços, entendendo também a

35 Texto original: “Fab Labs are intrinsically connected to the open source movement through their policy of open access and by their emphasis on sharing ideas and projects. As centres of digital making they encourage learning, provide opportunities for people to engage with new technologies and they connect and share creations and solutions through the wider network of Fab Labs.”

36 Texto original: “Once students mastered a new capability, such as water jet cutting or micro controller programming, they had a nearevangelical interest in showing others how to use it.”

importância da tecnologia como motor de transformação e readequação de processos. Muito se fala que a tecnologia pela tecnologia não gera grandes revoluções. E no caso dos Fab Labs isto é bastante claro. A tecnologia digital aqui envolvida deve ser entendida somente como a linguagem utilizada para proporcionar processos inovativos, os quais resultarão em novos produtos, mas também numa nova forma de trabalhar e viver.

E, fazendo a ponte com o que discutimos no começo deste capítulo, se uma “Terceira” ou “Nova Revolução Industrial” está acontecendo, é porque estamos desenvolvendo tecnologia de ponta para ser usada como motor propulsor de novos processos humanos, os quais, juntos, atingirão inovação.

Tal discussão sobre o poder de inovação provocados tanto pelos Fab Labs quanto pelo Open Design será apresentada adiante, através do que chamamos “Maker Innovation”. Mas, neste subcapítulo, gostaríamos de realçar as características existentes em alguns dos Fab Labs que tomamos como estudo de caso, as quais propiciam este ambiente. Dentre os laboratórios visitados e vivenciados, destacaremos o Fab Lab Barcelona, Fab Lab Sevilla, Fab Lab Utrecht e Fab Lab Amsterdam como estudos de caso, apresentando um panorama de cada um deles. A escolha destes laboratórios se deu pelo fato de Barcelona e Amsterdam, seguido por Utrecht serem os Fab Labs mais antigos da Europa e Sevilla por ter sido local do doutorado sanduíche da pesquisadora.

A partir desta definição conceitual inicial, podemos adentrar nos detalhes mais técnicos, já embebidos no cerne do que é um ambiente Fab Lab. Na sequência, alguns dados sobre pontos importantes, processos e princípios da rede. Eles são importantes para que compreendamos a complexidade destas estruturas alternativas de produção.

2.4.1 // Estudos de Caso – rede Fab Lab

>> O que é um Fab Lab?

Um Fab Lab (abreviação do termo em inglês fabrication laboratory) é uma plataforma de prototipagem rápida de objetos físicos e está inserido em uma rede mundial de três centenas de laboratórios: dos Estados Unidos ao Afeganistão, da Noruega a Gana, de Costa Rica a Holanda.

Ele se destina aos empreendedores que querem passar mais rapidamente da fase do conceito ao protótipo; aos designers, aos artistas e aos estudantes que desejam experimentar e enriquecer seus conhecimentos práticos em eletrônica, em CAD/CAM³⁷, e também aos makers³⁸ e hackers³⁹ do século XXI.

Um Fab Lab agrupa um conjunto de máquinas por comando numérico de nível profissional, porém de baixo custo, seguindo um padrão tipológico. São exemplos: uma máquina de corte a laser capaz de produzir estruturas 2D e 3D, uma máquina de corte de vinil que fabrica antenas e circuitos flexíveis, uma fresadora de alta resolução para fabricar circuitos impressos e moldes, uma outra maior para criar peças grandes. Há também componentes eletrônicos múltiplos, bem como ferramentas de programação associadas a micro controladores abertos, de baixo custo e eficientes. Estes dispositivos são controlados por meio de um software comum de concepção e fabricação assistida por computador. Os outros sistemas mais avançados, tais como as impressoras 3D, podem igualmente equipar certos Fab Labs.

Apesar das máquinas de comando numérico serem uma grande atração nos Fab Labs, a característica principal deste laboratório é sua “abertura”. Contrariamente aos laboratórios tradicionais de prototipagem rápida que podem ser encontradas em empresas, em centros especializados dedicados aos profissionais ou universidades, os Fab Labs são abertos a todos, sem distinção de prática, diploma, projeto ou uso. Os Fab Labs se inscrevem no movimento do “terceiro lugar”⁴⁰ e nos mecanismos de trabalho colaborativo da internet e, em particular, da web 2.0. Estes mecanismos de troca, de peer-to-peer⁴¹, de colaboração, de cooperação,

37 Em inglês: CAD (Computer Aided Design - Projeto Assistido por Computador) e CAM (Computer Aided Manufacturing - Fabricação Assistida por Computador)

38 Maker: um maker é a pessoa que faz ou fabrica os objetos com suas próprias mãos, desenvolvendo todo o processo. Está relacionado com o movimento DIY (do it yourself – faça você mesmo). É um conceito antigo, mas que passou a ter grande importância com a surgimento dos novos espaços de produção desencadeados com a revolução digital.

39 Hacker é um indivíduo que se dedica, com intensidade incomum, a conhecer e modificar os aspectos mais internos de dispositivos, programas e redes de computadores.

40 Verificar sobre o conceito de “terceiro lugar” no livro de referência do sociólogo americano Ray Oldenburg, *The Great Good Place: Cafes, Coffee Shops, Community Center, Beauty Parlors, General Stores, Bars, Hangouts and How They Get You Through the Day*. EUA: Paragon House, 1989.

41 Par a par ou ponto a ponto, na tradução ao português.

de interdisciplinaridade, de compartilhamento, de aprendizagem através da prática, do “do it yourself”⁴², de práticas inovadoras ascendentes e comunitárias são favorecidas e encorajadas. Esta abertura, chave do sucesso e da popularidade dos Fab Labs, facilita os encontros, o acaso e o desenvolvimento de métodos inovadores para o cruzamento de competências. Estes espaços abertos a todos e acessível (tarifas baixas ou mesmo o acesso livre) favorece a redução de barreiras à inovação e à constituição de um terreno fértil à inovação.

>> História

O primeiro Fab Lab surgiu no Massachusetts Institute of Technology (MIT)⁴³, mais especificamente no laboratório interdisciplinar chamado Center for Bits and Atoms (CBA)⁴⁴ fundado em 2001 pela National Science Foundation (NSF)⁴⁵. Este ambicioso centro de pesquisa tem como objetivo o interesse pela revolução digital e, em particular, pela fabricação digital, cujas evoluções poderiam, eventualmente, produzir ferramentas capazes de unir a matéria ao nível atômico. Os Fab Labs⁴⁶ são para o CBA o componente educacional de sensibilização à fabricação digital e pessoal, democratizando a concepção das tecnologias e das técnicas e não somente o consumo.

O primeiro Fab Lab foi implantado no CBA sob a liderança de Neil Gershenfeld⁴⁷, professor e diretor do CBA, vinculado ao célebre MIT Media Lab. Seus campos de pesquisa são bastante interdisciplinares, da física à computação quântica, da nanotecnologia à fabricação pessoal. Durante seu discurso na conferência TED 2006⁴⁸, Gershenfeld retorna à gênese dos Fab Labs: “a fim de trabalhar questões de fabricação digital, o CBA obteve um financiamento importante para compra de máquinas capazes de fabricar qualquer coisa em qualquer escala. Eu passei muito tempo ensinando aos estudantes como usar estas ferramentas. Para facilitar este processo, criei um curso intitulado “How to Make Almost Anything” (tradução para o português: como fazer quase qualquer coisa). Estudantes de todos os cursos apareceram. Eles não possuíam necessariamente as habilidades técnicas, mas todos eles produziram resultados incríveis, surpreendentes. E eu percebi que o “killer product” (aquele que desencadeia o surgimento de um mercado) da fabricação pessoal é o produto que trata

42 Faça você mesmo, na tradução ao português.

43 Para maiores detalhes, ver: www.web.mit.edu

44 Para maiores detalhes, ver: www.cba.mit.edu

45 Para maiores detalhes, ver: www.nsf.gov

46 Para maiores detalhes, ver: www.fab.cba.mit.edu

47 Para maiores detalhes, ver: http://en.wikipedia.org/wiki/Neil_Gershenfeld

48 Para maiores detalhes, ver: http://www.ted.com/talks/neil_gershenfeld_on_fab_labs.html

de um mercado de uma pessoa. Não há necessidade de proceder a tais dispositivos para fabricar um produto que encontramos na grande distribuição, mas eles são úteis para fabricar o que é único. Os estudantes portanto inverteram as máquinas para inventar a fabricação pessoal (...).”

Neste contexto e além do espaço da universidade, os Fab Labs foram criados seguindo um modelo que provém da internet, mais especificamente da web colaborativa 2.0, que auxiliou na democratização das ferramentas de compartilhamento, de edição, criação e deu a permissão ao usuário de se transformar em “ator” do processo.⁴⁹

Neste sentido, os Fab Labs devem responder a algumas questões:

- Ser vetor de empoderamento, de implementação de capacidade, ser um organismo ativo
- Voltar à aprendizagem da prática da tecnologia (o fazer) na criação de protótipos, permitindo espaço para o erro de forma incremental, e no privilégio das abordagens colaborativas e transdisciplinares
- Responder aos problemas e questões locais, em particular nos países em desenvolvimento, se apoiando na rede internacional
- Valorizar e pôr em prática a inovação ascendente
- Ajudar a incubar empresas para facilitação de processos

>> Um movimento mundial

O conceito de Fab Lab criado inicialmente pelo CBA-MIT e financiado em parte pela NSF emancipou e desenvolveu-se internacionalmente, independente do seu criador. De acordo com Gershenfeld, o número de laboratórios dobra todos os anos.⁵⁰ Hoje, a página web oficial da rede Fab Lab conta com aproximadamente 300 laboratórios (em operação e/ou planejamento).

⁴⁹ Para maiores detalhes, ver: <http://fab6.nl>

⁵⁰ Para maiores detalhes, ver: <https://vimeo.com/25814127>

A dimensão “rede” está inscrita na essência do Fab Lab por diversos motivos. Primeiramente, os Fab Labs seguem a internet e, como tal, são formidáveis plataformas de inovação colaborativa. Em segundo lugar, facilitam sobremaneira a abertura, a conexão entre pessoas e organizações, as trocas e os cruzamentos entre os membros que o utilizam. Além disso, o kit padrão de máquinas por comando numérico comum aos diferentes Fab Labs permite replicar processos desenvolvidos em qualquer laboratório, independente de sua localização. Esta singularidade tecnológica permite e facilita o compartilhamento do conhecimento e do saber. Vale ressaltar que essas trocas não são dirigidas unicamente sobre um eixo global norte-sul, apresentando múltiplos vetores horizontais. A rede desenvolveu uma comunidade mundial alimentada pelas especificidades culturais, técnicas, econômicas e sociais. A criação de um projeto colaborativo se dá em função de competências locais disponíveis, sendo que todos os interessados participam na realização de alguma tarefa. Uma vez prototipado o objeto e testados os processos, o projeto pode facilmente ser replicado pelos outros Fab Labs da rede.

>>O nome Fab Lab e a Fab Charter

A fim de guardar o espírito desenvolvido pelos primeiros Fab Labs – notadamente sua abertura – o CBA redigiu uma carta co-escrita pelos primeiros Fab Labs, denominada Fab Charter⁵¹, cuja primeira publicação data de agosto de 2007 e sua reestruturação de outubro de 2012. O respeito a ela permite a qualquer laboratório o direito de se inscrever na rede e intitular-se Fab Lab.

Portanto, o processo para poder usar o nome Fab Lab é, primeiramente, seguir a Fab Charter. Depois disto, contatar a associação nacional correspondente ou diretamente o CBA e pedir que o nome do laboratório seja agregado à lista. Deve-se afixar a carta ao laboratório, a fim de que todos os usuários tenham acesso e respeito a ela.

FAB CHARTER

O que é um Fab Lab?	Fab Labs são uma rede global de laboratórios locais, permitindo a invenção e fornecendo acesso a ferramentas de fabricação digital.
O que contém um Fab Lab?	Fab Labs 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 fornece a rede Fab Lab?	Assistência operacional, educacional, técnica, financeira e logística, além do que está disponível dentro dos laboratório.
Quem pode usar um Fab Lab?	Fab Labs estão disponíveis como um recurso da comunidade, oferecendo acesso livre para os indivíduos, bem como o acesso programado para programas específicos.
Quais são as suas responsabilidades?	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
Quem é o dono das invenções realizadas dentro do Fab Lab?	Projetos e processos desenvolvidos no Fab Lab 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 deve permanecer disponível para que os outros usuários possam aprender com ela.
Como as empresas podem utilizar um Fab Lab?	As atividades comerciais podem ser prototipadas e incubadas em um Fab Lab, 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.

⁵¹ Para maiores detalhes, ver: <http://fab.cba.mit.edu/about/charter>

Indo além da Fab Charter, elencamos aqui uma série de pontos desenvolvidos por Sherry Lassiter, “program manager” da rede mundial Fab Lab, a qual auxilia no entendimento da mesma e aprofunda alguns pontos no tocante à utilização do nome:

Abertura - primeiro ponto e o mais importante, a abertura do Fab Lab ao público é essencial. Um Fab Lab tem como objetivo democratizar o acesso às ferramentas e máquinas para permitir a invenção e as expressões pessoais. O Fab Lab deve ser aberto ao público, gratuitamente ou em troca de serviços (auxílio nas rotinas diárias, formação, palestras, workshops etc), ao menos uma parte da semana, um dos pontos verdadeiramente essenciais.

Carta - os Fab Labs seguem a Fab charter. Esta carta deve ser publicada em algum lugar da página web do Fab Lab e afixada no espaço.

Máquinas e Processos - os Fab Labs devem compartilhar ferramentas e processos comuns. Ser apenas um laboratório de prototipagem ou simplesmente possuir uma impressora 3D não é o equivalente a um Fab Lab. Os laboratórios compartilham o conhecimento, o saber, os arquivos, a documentação e colaboram com os outros Fab Labs nacional e internacionalmente. Se um Fab Lab fabrica algum objeto em Boston e envia os arquivos e documentação necessária, você deve poder reproduzir este projeto facilmente em qualquer outro laboratório do mundo.

Rede Fab Lab - você deve participar ativamente da rede de Fab Labs, não permanecendo isolado, mas sim fazendo parte de uma comunidade de compartilhamento de conhecimento. A videoconferência é uma das ferramentas para entrar em contato com outros Fab Labs, assim como participar dos encontros anuais, colaborar e realizar parcerias através de workshops, projetos, concursos com outros Fab Labs.

Juntas, estas quatro características permitem criar este ambiente chamado “Fab Lab” e, estando estas condições atendidas, o logo Fab Lab poderá ser utilizado. Porém, é importante ressaltar que a permissão é somente para o uso do logo Fab Lab e não do MIT. Estes são usos distintos e não devem ser confundidos.

>> Modelos de Fab Lab

Os Fab Labs, apesar de se apoiarem em princípios comuns como os descritos pela Fab Charter (carta de princípios), possuir um kit padrão de máquinas e uma rede internacional, irá destacar-se entre si em função da organização de suporte, dos modos de financiamento

e da equipe que trabalha no laboratório.

Na grande maioria dos casos, uma organização “mãe”, uma estrutura associativa, uma fundação, uma universidade, um programa governamental são responsáveis pelo projeto de criação de um Fab Lab. Esta entidade tem um papel importante na orientação deste espaço e lhe dá uma “cor”. A organização ou organizações que financiam um Fab Lab possuem um papel determinante na definição do mesmo (tipo de uso, tipos de usuários, modelo de gestão e de organização). Sendo assim, é possível desenhar três categorias de fab labs:

- aqueles que são sustentados por uma universidade ou uma escola: os Fab Labs Acadêmicos. Estes Fab Labs recebem projetos de estudantes e um número menor de usuários externos. Eles organizam regularmente workshops e os alunos podem ter acesso às máquinas por um menor custo, sendo que o valor para usuários externos é superior. Acerca do modelo de negócios, estes Fab Labs dependem majoritariamente das universidades e contam geralmente com uma ajuda de autoridades locais e, por vezes, alguns parceiros privados. A receita não cobre as despesas e este modelo de Fab Lab, geralmente, não é sustentável financeiramente.
- aqueles que têm por vocação o desenvolvimento de produtos, concebidos conjuntamente com empresas, startups, auto-empresendedores e makers: os Fab Labs Profissionais. Apesar de precisar se preocupar com a sustentabilidade financeira, devem igualmente permitir pelo menos uma jornada “Open Lab” por semana. Ou seja, ao menos um dia da semana precisam abrir suas portas a usuários que irão utilizar o laboratório a custo zero (uso de máquinas e/ou participação em atividades), pagando somente o material que utilizarem e, os outros dias serão reservados às atividades pagas. Estes Fab Labs, em sua maioria, precisam se sustentar financeiramente, visto que não possuem estruturas financiadoras por período indeterminado. O que geralmente ocorre é de se beneficiarem, nos primeiros anos, de auxílios públicos ou investimento inicial de associação de indústrias ou mesmo do governo local. Depois disto, precisam buscar sua sustentabilidade financeira.
- aqueles que são sustentados por governo, institutos de desenvolvimento e por comunidades locais: os Fab Labs Públicos. Estes são realmente acessíveis a todos e totalmente gratuitos na totalidade do tempo. Os workshops e cursos de formação são organizados a fim de permitir um grande número de acesso pelo mais variado público. Os Open Lab Days, que nos outros modelos aparecem na menor parte da semana, é o modelo aqui vigente durante todo o tempo.

>> Espaço Físico e Configuração

O CBA-MIT não define o espaço necessário ao estabelecimento de um Fab Lab ou de seu layout, mas ao visitar os laboratórios Fab Lab ao redor do mundo, um padrão comum emerge:

- espaço compreendido entre 100 e 250m²

- ao menos uma sala separada e fechada para o uso da fresadora de grande formato
- uma grande peça central, onde encontramos de um lado as máquinas menos barulhentas e do outro aquelas que são perigosas e/ou que geram poeira; postos informáticos; vários escritórios livres e mesas de reunião ou trabalho para uso de computador portátil
- espaço com possibilidade de relaxamento equipado com uma máquina de café, uma geladeira e sofás
- espaço de exposição de projetos finalizados
- estocagem de materiais e pequenas ferramentas

A configuração deste espaço varia fortemente em função dos edifícios onde os Fab Labs estão instalados. Por exemplo, o Fab Lab Amsterdam situa-se em um castelo antigo do século XVII e acomoda-se em 180m² de maneira bem compartimentada (diversas salas separadas). Já o Fab Lab Barcelona, por estar abrigado dentro de uma grande nave industrial, possui ambientes mais fluídos e um espaço de estocagem grande⁵².

A localização, o tipo de apoio e o espaço físico dão uma cor ao Fab Lab, porém, os serviços propostos, as equipes técnicas e os modelos de financiamento oferecem igualmente uma grande importância na configuração.

>> Máquinas e Equipamentos

Os Fab Labs têm a particularidade de serem equipados com máquinas de comando numérico. Estas máquinas são comandadas por computadores capazes de interpretar os arquivos de CAD (computer aided design), traduzindo as coordenadas X, Y e Z do modelo ou desenho digital em uma série de comandos de posição, velocidade, corte ou extrusão, reconhecíveis pela máquina. Cinco máquinas por comando numérico constituem a base de equipamentos de um Fab Lab. O inventário disponibilizado pelo CBA-MIT⁵³ (e em processo de nacionalização pela Associação Fab Lab Brasil) apresenta além das máquinas, que permitem realizar múltiplos trabalhos, componentes eletrônicos e acessórios necessários para a criação de um Fab Lab. Possuir este “kit básico” é importante para a replicabilidade dos projetos em qualquer um dos laboratórios ao redor do mundo e a criação de processos de trabalho similares.

⁵² Para maiores detalhes, ver: <http://heloisaneves.com/2013/03/08/fab-lab-around-the-world-different-models/>

⁵³ Para maiores detalhes, ver: <http://fab.cba.mit.edu/about/fab/inv.html>

// Cortadora de Vinil

A cortadora de vinil é basicamente igual a uma impressora caseira de papel, que ao invés de reservatórios de tinta, possui em sua cabeça de impressão uma fina lâmina de aço. Ela permite cortar materiais como vinil, papéis, filmes do tipo transfers, certos tecidos e adesivos de cobre usados na criação de circuitos impressos. Máquina relativamente fácil de comandar, é majoritariamente usada para customização de peças, mas igualmente usada para impressão de pequenos circuitos simples. Foram encontrados nos Fab Labs pesquisados dois modelos, a Roland GX-24 e a Craft Robo Pro.

// Cortadora a Laser

A cortadora a laser é igualmente uma máquina de comando numérico e que direciona com muita precisão um feixe de laser de CO2 sobre o material a ser cortado ou gravado, movimentando-se sempre em dois eixos (X e Y). A potência do laser (medida em Watts) define a espessura dos materiais a serem cortados e está diretamente relacionada com a velocidade com que a máquina é capaz de operar.

Em nossas observações, durante a pesquisa de campo para a realização deste livro, percebeu-se que a cortadora a laser é uma das máquinas mais populares. É uma máquina fácil de ser usada pelos iniciantes e rapidamente apropriável pela sua simplicidade. Ela trabalha através de softwares de desenho vetorial populares, sendo também bastante segura, pois o feixe de laser somente funciona quando a porta está fechada (a abertura da mesma impede instantaneamente a tarefa). Por fim, dentro das máquinas que compõem um Fab Lab, esta é uma das mais rápidas.

Suas duas funções básicas são o corte e a gravação de materiais:

- Corte: madeira, papel, papelão, acrílico, couro, tecido, feltro
- Gravação: metal, alumínio, pedra, madeira

Os materiais mais comumente utilizados são a madeira (MDF), o acrílico e papelão; entre 2 e 10mm. Uma cortadora a laser do porte das que se utiliza dentro da rede Fab Lab pode custar entre 20.000 e 90.000 reais em função do tamanho, da potência e dos periféricos (exaustores de extração de fumaça, filtros, grelhas tipo colmeia e chillers para resfriamento do laser).

// Fresadora de Precisão

A fresadora de precisão é uma máquina por comando numérico dotada de uma fresa em sua cabeça que se move sobre três eixos (X, Y e Z). A fresa desbasta o material, retirando parte dele segundo o desenho que lhe foi enviado. Existem diversos modelos e tamanhos de fresas, que devem ser alteradas de acordo com a finalidade do projeto, o material e a estratégia realizada para tal. Algumas fresas possuem funções mais básicas como desbastamento do material, enquanto outras são utilizadas ao final do processo para obter o acabamento fino. Algumas possuem pontas circulares, outras chatas ou de corte, as espessuras também se diferenciam. É muito importante o uso correto da fresa tanto para a manutenção da máquina quanto para o bom resultado do objeto que está sendo fresado.

Nos Fab Labs, estas máquinas possuem diversos usos mas os mais praticados são: fabricação de circuitos impressos (utilização de filmes de cobre sobre uma placa de fibra ou fenolite) e fabricação de moldes (fresa-se o material de molde que servirá por sua vez, para a realização do contramolde em silicone ou material similar). Estas duas utilizações são as mais frequentes, mas esta máquina pode também usinar madeira, espuma, dentre outros materiais.

Dois modelos são geralmente utilizados nos Fab Labs: a Roland Modela MDX-20 e sua irmã maior, a MDX-40. A diferença está basicamente no espaço de trabalho usinável. A MDX-40 dispõe também uma sonda que permite o escaneamento dos objetos depositados na superfície de trabalho. Este processo permite reproduzir os objetos sem passar pela fase de concepção assistida por computador⁵⁴.

O CBA, através de seu desejo de reduzir a barreira financeira à criação de Fab Labs, desenvolve um projeto de criação de máquinas não profissionais, o chamado “Machine that Make.”⁵⁵ A MTM⁵⁶, por exemplo, é uma fresadora de precisão DIY (do it yourself), funcional, cujos planos (desenhos), lista de materiais e a lógica de utilização são open source e livres. Esta máquina é capaz de criar circuitos impressos.

// Fresadora de Grande Formato

A fresadora de grande formato é dotada de uma cabeça de corte mais poderosa e é ade-

⁵⁴ Este processo é lento, necessita de um computador de grande poder de processamento gráfico e geralmente precisa ser refinado num software de impressão 3D, dependendo da complexidade da forma.

⁵⁵ Para maiores detalhes, ver: www.mtm.cba.mit.edu

⁵⁶ Para maiores detalhes, ver: http://mtm.cba.mit.edu/machines/mtm_az/index.html

quada à usinagem de materiais densos (madeira maciça ou composta) sobre grandes superfícies de trabalho (de um a mais de dois metros, geralmente). A maioria dos Fab Labs na Europa e EUA utiliza a marca ShopBot. No entanto, para este tipo de máquina existem bons fornecedores locais.

Falando especificamente da ShopBot, ela está disponível em duas versões: uma mais protegida, graças aos trilhos fechados; e outra um pouco mais barata sem trilhos de segurança. Ambas permitem usinar grandes superfícies de madeira para projetos de arquitetura, de carpintaria, etc.

O CBA-MIT já utilizou estas máquinas para projetos envolvendo habitações, respondendo a situações de crise como o furacão Katrina. Kits de casas de madeira foram fabricados unicamente a partir de máquinas ShopBot.

A fresadora de grande formato é bastante visada por pessoas que querem construir sua própria máquina, os chamados makers, envolvidos no movimento DIY. Isto se dá pela construção não ser tão complicada, por existirem diversas páginas web na internet que disponibilizam a documentação e o “passo a passo” para construí-la e por suas peças serem fáceis de serem compradas. É também possível comprar kits para sua construção, como a BlueChick⁵⁷.

// Impressora 3D

Ainda que as impressoras 3D sejam bastante populares nos Fab Labs, até o fim de 2011, a lista oficial de máquinas do CBA-MIT não fazia menção a elas. Neil Gershenfeld, em seu recente artigo “How to Make Almost Anything” para Foreign Affairs⁵⁸, explica sua reticência com este tipo de máquina. E complementa que as impressoras 3D comerciais mais queridas, como por exemplo, o modelo Dimension 1200es da Stratasys e similares, fazem uso de materiais extremamente caros e não adaptáveis ao uso coletivo. Ainda que o resultado seja perfeitamente assombroso, certas maquetes complexas podem levar mais de 20 horas de execução.

Nos Fab Labs pesquisados, os quais possuem impressoras 3D, as do tipo profissionais são majoritariamente utilizadas para fabricação de moldes que exigem precisão ou modelos finais. Já as não profissionais, largamente encontradas, são utilizadas como forma de experimentação e fabricação de protótipos ou moldes não precisos. Atualmente, apesar das con-

⁵⁷ Para maiores detalhes, ver: <http://buildyourcnc.com/DesktopCNCMachineKitblueChick.aspx>

⁵⁸ Para maiores detalhes, ver: <http://www.foreignaffairs.com/articles/138154/neil-gershenfeld/how-to-make-almost-anything>

siderações feitas por Neil Gershenfeld acerca da tecnologia de impressão 3D, o inventário de máquinas e componentes da rede recomenda a Replicator 2 da MakerBot.

Assim como as fresadoras, múltiplos projetos propõem impressoras 3D livres e open source. O mais conhecido é o RepRap Project⁵⁹, construção aberta e coletiva da primeira máquina de fabricação 3D de auto-replicação que, graças às numerosas iterações públicas por uma comunidade de apaixonados, realizaram e divulgaram a documentação de uma máquina barata (1.800,00 reais, aproximadamente). Pode-se dizer que o movimento RepRap foi o pai das impressoras 3D para uso doméstico pois, como disponibilizou o código de seu projeto, possibilitou a criação de muitas outras⁶⁰, dentre as quais os modelos da MakerBot, uma das empresas mais exitosas.

// Maquinário Complementar

Em função das especificidades e dos facilitadores, pode-se encontrar outros tipos de máquinas em um Fab Lab. Por exemplo, no Fab Lab Amsterdam encontramos máquinas de costura, no Fab Lab Barcelona uma máquina de bordar (também usada para bordados com linhas que conduzem eletricidade), enquanto o Fab Lab Groningen dispõe de máquinas para prototipar circuitos impressos. Estes equipamentos complementares são interessantes na medida em que o Fab Lab vai descobrindo sua “personalidade” e seu foco. Isto traz algumas necessidades em maquinário e equipamentos que devem ser adicionadas à lista básica disponibilizada pelo CBA-MIT.

// Componentes Eletrônicos

Vamos descobrir dentro de um Fab Lab uma gama de eletrônica que vai desde micro controladores, resistores, diodos até sensores de toda natureza. O aprendizado e prática da eletrônica é importante tanto no sentido de conhecer melhor a base da fabricação digital, quanto no sentido de utilizá-la nos projetos que na maioria da vezes pedem certa interação ou “inteligência”. Como visto acima, no texto dedicado à descrição das máquinas de um Fab Lab, a fresadora de precisão auxilia nesta função, fresando placas de cobre que serão posteriormente soldadas e programadas. Também encontramos nos Fab Labs plataformas de prototipagem eletrônica do tipo Arduino⁶¹ e seus diversos clones. Arduino é um circuito

⁵⁹ Para maiores detalhes, ver: www.reprap.org

⁶⁰ Para maiores detalhes, ver: http://reprap.org/wiki/RepRap_Family_Tree

⁶¹ Para maiores detalhes, ver: <http://www.arduino.cc/>

impresso open source sobre o qual se encontra um micro controlador que pode ser programado para analisar e produzir sinais elétricos de maneira a realizar tarefas diversas como o controle de chips e sensores permitindo, por exemplo, o desenvolvimento de um cérebro de um robô, a gestão de iluminação etc. Inclusive, dentro do Fab Lab foi criada uma versão chamada Fabduino⁶², a fim de fabricar estas placas de maneira mais econômica, aprendendo e executando todas as fases do processo.

// Sistema de Videoconferência

De extrema importância é o sistema integrado de videoconferência que todos os Fab Labs devem possuir. Esta é a forma mais simples de comunicar-se com outros laboratórios, de sanar dúvidas sobre processos e participar de palestras e cursos online, como o Fab Academy. Conceitualmente, o sistema de videoconferência é a janela que os laboratórios têm para a rede. Os laboratórios se conectam diariamente através de um canal dedicado que serve como um apoio, por exemplo, a situações onde usuários que estejam utilizando alguma máquina ou processo e tenham alguma dúvida. Caso ela não possa ser respondida localmente, o Fab Manager, tendo a visão geral das habilidades de cada laboratório, pode auxiliar na comunicação com outros Fab Labs, os quais poderão ajudar na resolução do problema via videoconferência. Esta não é a única forma de comunicação entre laboratórios. A troca de e-mails, conversas mais focadas por Skype ou Google Hangout, as visitas e a participação nos encontros anuais mundiais da rede são também de extrema importância para que as pessoas se conheçam e os laços entre os laboratórios se fortaleçam. O sistema de videoconferência atua, portanto, como a forma mais simples de ver o que os outros estão fazendo. Muitas vezes, pela simples observação da rotina de um outro laboratório se aprende muito. Muito interessante também a forma como alguns usuários se apropriam deste meio para compartilhar algum projeto que foi finalizado com êxito, mostrando em tempo real como ele se comporta. Estes pequenos detalhes fazem a rede se tornar mais unida e o conhecimento distribuído.

Tecnicamente, o sistema funciona através de uma unidade de controle multiponto⁶³ comandada pelo CBA-MIT. Cada Fab Lab possui equipamento e software dedicado ao mesmo, e existem diferentes canais, alguns abertos para este acesso diário e outros fechados para reuniões entre um número reduzido de Fab Labs, a fim de discutir algum projeto específico ou para cursos como o Fab Academy.

⁶² Para maiores detalhes, ver: <http://fabacademy.org/content/projects/bardduino/index.html>

⁶³ Para maiores detalhes, ver: <http://video.cba.mit.edu/>

// Demais acessórios e consumíveis

Resumimos abaixo alguns outros acessórios e consumíveis necessários para o bom funcionamento de um Fab Lab. Mas ressalta-se a importância em consultar o inventário completo, que contém detalhes sobre quantidade, modelos e marcas.

ACESSÓRIOS E CONSUMÍVEIS

Computadores	Para controlar as máquinas, trabalhar os arquivos e projetos
Softwares	Open Source Software: Fab Modules - Kokompe[1], Inkscape, Blender, Gimp, Wings3d, Autodesk123D, entre outros.
	Softwares Proprietários: Pacote Adobe, Rhinocerus, RhinoCAM, Grasshopper, Google Sketchup, entre outros.
Materiais	MDF, acrílico, vinil, papelão, placa de cobre, adesivo de cobre, espuma, silicone, dentre outros
Material de segurança e outros	Óculos de segurança, aspiradores, extintor de incêndio, kit de primeiros socorros
Materiais de bancada de trabalho	Furadeira, parafusos, ferramentas diversas, plaina de madeira, dentre outros
Biblioteca	Pequena biblioteca com algumas obras gerais sobre fabricação digital, bricolagem, programação, eletrônica

>> Recursos Humanos

Em qualquer Fab Lab uma equipe-tipo se esboça. Esta equipe é muito importante e irá dar personalidade e vida ao laboratório, sendo responsável pela coordenação e realização das atividades. O número de pessoas para cada posição varia de acordo com o tamanho do laboratório, a quantidade de pessoas que recebe e suas atividades. Geralmente, o padrão é: 1 Diretor, 1 Fab Manager, 1 Guru e 3 Estagiários.

Alguns laboratórios possuem configurações diferentes, como o Protospace - Fab Lab Utrecht. Este laboratório possui 1 Diretor Geral, 1 Diretor Criativo, 1 Fab Manager, 1 Guru, 1 Fab Lab Manager Junior, 1 Communication Manager e 1 Office Manager (administração e finanças). O volume de pessoas atendidas, projetos e atividades deste laboratório é grande e justifica a equipe ampliada. Durante a pesquisa notou-se que este Fab Lab é um dos mais organizados no que tange à facilidade de uso, entendimento de processos e autonomia dos

usuários, visto que todas as informações são claras e diretas e os novos usuários se adaptam rapidamente à dinâmica. Todos os processos são bem realizados, desde a discussão do projeto até a documentação, o que se concretiza através de uma boa recepção e encaminhamento inicial, fichas técnicas de explicação de uso das máquinas, formulários para preenchimento de uso de material e plataforma física e online facilitada para documentação.

RECURSOS HUMANOS

Posição	Tarefas	Observações
Diretor	Planeja a estratégia do Fab Lab, os grandes eixos de ação, busca financiamento e parcerias	Em muitos Fab Labs, ele é, à mesma vez, diretor também da estrutura que financia o Fab Lab ou professor responsável na universidade
Fab Manager	Gestão do laboratório, acolhida e mediação, contato com a imprensa, organização do laboratório, responsabilidade pelo bom desenvolvimento das atividades, coordenação da realização dos projetos com parceiros	O Fab Manager é muito importante, ele é o "homem que faz tudo" no Fab Lab. Interessante notar que muitas vezes os Fab Labs acabam se confundindo com a personalidade dos Fab Managers, por estes estarem no espaço o tempo todo e auxiliarem em todas as funções (veja quadro explicativo adiante)
Guru	Apoio em geral ao Fab Manager, assistência em todos os projetos, manutenção e reparo das máquinas, instrução em cursos e workshops	O Guru é uma pessoa especialista e muito curiosa. Mas, dentro de um Fab Lab, especialista significa dizer que ele tem conhecimentos acerca de eletrônica, programação e fabricação digital
Estagiário	Auxilia o Fab Manager em tarefas correntes, acolhe o público, participa do laboratório segundo suas competências	Em alguns laboratórios eles recebem um salário ou bolsa de estudos, mas é muito comum encontrar voluntários que ali trabalham recebendo em troca a possibilidade de uso, o contato direto com a rede e o aprendizado dos processos

Esta equipe se completa às vezes com membros da estrutura que suporta o Fab Lab. No Fab Lab Amsterdam, uma pessoa dotada de um quarto de tempo se ocupa das tarefas administrativas ligadas ao Fab Lab e passa o resto do tempo na Waag Society, organização que apoia o Fab Lab Amsterdam. Nos Fab Labs dentro das universidades, são frequentes os professores, técnicos e alunos que disponibilizam tempo parcial para organização do laboratório. O Fab Lab LCCC (Lorain County Community College) funciona unicamente com voluntários e neste laboratório, o Fab Manager é um professor aposentado, que é auxiliado pelos estudantes, nas atividades do espaço.

>> Projetos

// Tipologia

Diferentemente de uma grande fábrica que trabalha baseada em produção em grande escala, um Fab Lab é um centro de produção personalizado ou de produção em pequena escala, atividade esta que não deve entrar em conflito com outras atividades também importantes em um Fab Lab, que nomeadamente são: função educacional e de pesquisa e compromisso

social com impacto local. Esta afirmação está baseada tanto na Fab Charter como em relatos de Fab Managers, dentre eles Tomas Diez, do Fab Lab Barcelona. Segundo Tomas, um Fab Lab pode crescer e possuir máquinas dedicadas à produção em série, desde que não perca seu compromisso com as atividades de formação e impacto social.

Para tanto, e através das diferentes visitas nos Fab Labs, traçamos uma tipologia dos projetos realizados. Esta tipologia mostra a diversidade de uso dos Fab Labs e um caminho de como este espaço pode auxiliar diferentes indivíduos e empresas que optarem por modelos de negócios alternativos à grande escala e/ou que queiram utilizar o poder da rede para projetos colaborativos.

Para melhor entendimento das diversas maneiras de se trabalhar em um Fab Lab, categorizou-se as tipologias em duas diferentes modalidades:

A primeira diz respeito a um indivíduo ou empresa que utiliza o Fab Lab para realização de seu projeto, fazendo uso dos benefícios de estar conectado a um rede mundial, mas trabalhando de maneira mais individual; o que chamamos de “Fabricação Pessoal e em Pequena Escala”.

A segunda categoria diz respeito a projetos totalmente em rede, envolvendo mais de um Fab Lab, criando assim a possibilidade de um ecossistema de produção colaborativa, utilizando estratégias baseadas em modelos de negócios inovadores e abertos, tais como o open design, produção distribuída, licenças abertas e compartilhadas com resultados e benefícios aparentes para todos os envolvidos. Estamos chamando esta categoria de “Fabricação Colaborativa”.

Veja abaixo o quadro explicativo:

TIPOLOGIA

Modalidade	Tipo	Objetivo
Fabricação Pessoal e em Pequena Escala	Prototipagem, prova de conceito	testar uma ideia ou um conceito, conceber um primeiro protótipo ou produzir uma primeira versão funcional
Fabricação Pessoal e em Pequena Escala	Pequena série, produtos para mercado de nicho, fabricação por demanda	dar continuidade a fase de prototipagem, testar um mercado local através de algumas peças, fabricar uma pequena série para mercados de nicho, produzir por demanda, customizar objetos de maneira extremamente personalizados
Fabricação Pessoal e em Pequena Escala	Projeto único	Projetos artísticos, Projetos acadêmicos de estudantes, Projetos realizados para uso próprio (por amadores ou entusiastas, geralmente), Reparos em geral

Fabricação Colaborativa	Projetos entre Fab Labs	Protótipos ou pequena escala, fabricação distribuída, criação colaborativa (co-design ou open design), utilização da capacidade e poder da rede, compartilhamento de conhecimento, possibilidade de produção de projetos mais audaciosos envolvendo habilidades e equipe multidisciplinar, rapidez na finalização, maior poder de inovação
--------------------------------	-------------------------	--

// Documentação e Publicação de Projetos

A documentação de projetos é de extrema importância para o compartilhamento do conhecimento e fortalecimento da comunidade, a fim de que o Fab Lab não se transforme em um espaço de prototipagem rápida “self service”, mas sim que leve adiante seus princípios educacionais e de democratização do conhecimento.

A realização desta documentação e sua posterior publicação é uma atividade bastante aceita na rede e tem seu ápice durante os Open Lab Days. Por estes serem dias de acesso gratuito, o mesmo está condicionado à publicação de documentos relativos aos projetos desenvolvidos sob licença livre do tipo Creative Commons ou similar. Os usuários, portanto, que utilizam os laboratórios durante os Open Lab Days necessitam disponibilizar uma documentação completa de seu projeto, o que inclui uma descrição dos processos, dificuldades, descoberta de técnicas, fotografia, vídeos e os próprios arquivos em formato aberto.

Durante os dias fechados não há obrigatoriedade, mas uma preferência pela informação aberta. Os Fab Labs prezam pela escolha do usuário, que muitas vezes acaba por descobrir dentro dos Fab Labs os benefícios que a documentação e a abertura das informações pode trazer para si mesmo.

Os Fab Labs holandeses e, atualmente também o Fab Lab Manchester, dispõem de uma plataforma de documentação chamada Fab Moments. Através desta plataforma, os usuários encontram uma forma facilitada de descrever seus projetos, publicar fotos, arquivos e comentar dificuldades. Os Fab Labs que adotam o Fab Moments possuem um espaço físico equipado com computador e câmera fotográfica, a fim de que os usuários ao final do processo possam documentar o projeto. Este aparato funciona de maneira eficiente, pois o processo de documentação não é simples e rápido. Ele exige certo esforço para uma descrição detalhada das etapas, inclusão dos nomes dos participantes do projeto ou das pessoas que auxiliaram de alguma maneira, além da realização das fotos e vídeos. É importante que os usuários realizem a documentação enquanto ainda estão dentro dos laboratórios porque a sua procrastinação pode levar a não realização, por diversos motivos. Este é um papel im-

portante que o Fab Manager tem dentro do Fab Lab, incentivando esta prática e mostrando aos usuários seus benefícios.

>> Educação

Educação dentro de Fab Lab é algo tratado com a mesma estratégia das outras áreas: horizontalmente e baseado no conceito de “hands on” (mão na massa). A explicação, em termos mais formais, é que a educação em Fab Lab, em qualquer um dos seus cursos e workshops é baseada em “peer-to-peer learning, ou seja, uma prática educacional onde os estudantes interagem com outros estudantes para atingir os objetivos do aprendizado. A figura do professor não existe, mas sim a de Gurus que auxiliam os alunos a atingir sua metas e a compreender esta nova forma de educação.

Este ambiente permite que qualquer pessoa, com ou sem formação técnica, aprenda e tenha espaço para experimentar e, sempre que possível, faça com que sua imaginação seja tangível. Este fato vai ao encontro também de outras aspirações do laboratório, as quais se baseiam na ausência de hierarquia entre profissionais e amadores, e entre projetos de alta dimensão tecnológica/teórica e os práticos/experimentais.

Dentre os projetos educacionais encontrados, destacam-se diversos tipos de workshops, cursos, o projeto direcionado a crianças e jovens chamado Fab Lab Kids, além do Fab Academy. Cada um deles direcionado para um tipo diferente de público e habilidades, mas todos baseados em peer-to-peer learning.

2.4.1 // Estudos de Caso – rede Fab Lab

>> Fab Lab Barcelona

História: Fundado em 2004 pelo IAAC (Institute for Advanced Architecture of Catalonia).

Maquinário: 1 fresadora grande, 2 fresadoras de precisão, 1 cortadora de vinil, 2 cortadoras a laser, 2 impressoras 3D, 1 robô Kuka.

Localização: junto ao IAAC.

Staff: 1 Fab Manager período integral, 1 coordenador período integral, 3 auxiliares, vários voluntários e 2 estagiários.

Modelo Econômico: Financiado pelo IAAC e apoiado pelo governo de Barcelona.

Impressão Geral: É um laboratório bastante importante para a rede por ser um local de “passagem” de muitos estudantes e profissionais criativos. O Fab Lab Barcelona é reconhecido mundialmente e reúne projetos de alta complexidade. Apesar de ser bastante conhecido mundialmente, não recebe tantas pessoas da cidade de Barcelona, mostrando com este dado seu vínculo principal com outros países, característica esta também do Iaac, onde o Fab Lab Barcelona está instalado.

>> Fab Lab Sevilla

História: Fundado em 2010 por um grupo de professores da Escuela Tecnica Superior de Arquitectura de Sevilla.

Maquinário: 2 fresadoras, 1 cortadora de vinil, 2 cortadoras a laser, 2 impressoras 3D.

Localização: Fab Lab Sevilla está localizado dentro da Escuela Tecnica Superior de Arquitectura de Sevilla.

Staff: 1 diretor período parcial (professor da escola), 1 coordenador do laboratório período integral (contratado pela universidade), 1 arquiteto.

Modelo Econômico: A universidade paga por um técnico e comprou as máquinas. Os estudantes pagam um preço reduzido pelo uso das máquinas e os profissionais pagam um preço um pouco mais alto que os estudantes, ou pagam por projeto.

Impressão Geral: Este laboratório possui o espírito da comunidade através de um modelo muito horizontal, onde os alunos se sentem completamente livres para utilizar o espaço, estudar, construir coisas e conhecer pessoas. O laboratório também recebe vários professores que estão visitando a universidade e os profissionais que vêm ao Sevilla para um workshop especial ou conferência.

>> Fab Lab Amsterdam

História: Fundada em 2008 sob a tutela da Waag Society.

Maquinário: 1 fresadora grande, 1 cortadora de vinil, 1 cortadora a laser, 1 fresadora de precisão, 4 impressoras 3D.

Area: 150m² / 250m²

Localização: localizado no primeiro andar de um pequeno castelo no centro de Amsterdam.

Staff: 1 Fab Manager período integral, entre 3 a 6 estudantes (voluntários que ficam no Fab Lab por aproximadamente 3 meses, geralmente da área de Design), 1 secretário período parcial (metade do tempo na Waag Society e outra no Fab Lab).

Modelo Econômico: O Fab Lab recebe financiamento dedicado à comunidade dos Open Days através da Waag Society. Esta é a metade do seu orçamento. A outra metade vem de oficinas, usuários durante os dias fechados e empréstimo dos seus equipamentos. Os gastos são principalmente na remuneração dos funcionários. O local é emprestado pelo município de Amsterdam.

Impressão Geral: Este laboratório é, certamente, um centro de criatividade em Design com alguns grandes projetos inovadores e atenção especial para a qualidade e técnica.

>> Fab Lab Utrecht

História: O laboratório foi criado em 2008 sob a liderança de um consórcio universitário, a cidade de Utrecht, a União Europeia e Rabobank.

Maquinário: 1 3D printer (ZPrinter 450), 2 cortadoras a laser, 1 fresadora grande, 1 cortadora de vinil, 1 fresadora pequena e várias impressoras 3D do tipo Ultimaker.

Localização: O Laboratório está localizado em uma área industrial de Utrecht. O prédio que hospeda o laboratório também é ocupado pelo Protospace.

Staff: A equipe é composta por dois gerentes: um da área de Design (2 meios-dias por semana), outro da área de Engenharia (4 dias por semana), um Engenheiro, 2-4 estagiários (estudantes de design ou mecânicos) e um secretário período parcial.

Modelo Econômico: A cidade de Utrecht, a Câmara de Comércio, a União Europeia e o Rabobank foram os principais financiadores no início deste projeto. Atualmente o Fab Lab se auto-sustenta.

Impressão Geral: Os usuários vêm de diferentes campos. O fato de um usuário ajudar ao outro criou uma dinâmica que todo mundo aprecia. Este laboratório é deslocado do centro e, portanto, a comunicação em torno deste lugar foi particularmente eficaz (especialmente através da mídia de televisão).

>> Análise Comparativa dos Fab Labs observados

De acordo com dados de observação da própria pesquisadora, realizamos este quadro comparativo, o qual demonstra as similaridades e antíteses entre os Fab Labs. Este comparativo nos auxilia no entendimento dos diferentes modelos, mas também levanta os itens primordiais e constantes em todos os laboratórios; os quais nos servem como base para o conceito discutido adiante, o de Maker Innovation.

Análise Observação - Fab Labs (os dados estão baseados na observação participante da pesquisadora)

		Fab Lab Barcelona	Fab Lab Sevilla	Fab Lab Amsterdam	Fab Lab Utrecht
Ambiente mais utilizado (escala de 0 a 5)	Cortadora a laser	5	3	5	5
	Fresadora Grande	2	2	4	1
	Impressão 3D	3	4	3	5
	Fresadora de Precisão	3	0	2	1
	Mesa de Trabalho Coletiva	5	5	5	5
	Bancada de Eletrônica	2	0	2	1
	Cozinha	2	0	5	2
	Outros espaços	3	0	5	0
		Fab Lab Barcelona	Fab Lab Sevilla	Fab Lab Amsterdam	Fab Lab Utrecht
Uso mais frequente (escala de 0 a 5)	Fabricar objetos	4	3	4	5
	Encontrar pessoas	5	4	5	3
	Cursos e workshops	4	5	3	3
	Visitação	3	3	3	2
	Reuniões	2	3	2	2
		Fab Lab Barcelona	Fab Lab Sevilla	Fab Lab Amsterdam	Fab Lab Utrecht
Perfil os usuários (escala de 0 a 5)	Estudantes de Design, Arquitetura, Artes	5	5	5	4
	Estudantes de Engenharia	1	1	1	5
	Profissionais de diversas áreas	3	2	4	4
	Empresas	3	2	4	4
	Amadores	3	1	3	3
	Aposentados	1	1	2	2

		Fab Lab Barcelona	Fab Lab Sevilla	Fab Lab Amsterdam	Fab Lab Utrecht
Abertura ao Público	Possui Open Days	1	1	5	5
	Aberto sob pagamento	5	5	2	2
	Fechado, somente para estudantes	0	0	0	0

Na sequência, gráfico comparativo dos ambientes mais utilizados. Sem dúvida, a mesa de trabalho coletiva é em todos eles o vencedor. Este fato nos leva a entender que algo acontece quando pessoas sentadas num mesmo espaço, em colaboração, compartilham ideias e criam juntas. Ademais, se este fato é recorrente, acredita-se que esta prática é apreciada por todos os usuários, tornando-se assim uma característica dos Fab Labs.

Gráfico comparativo de ambientes mais usadas nos Fab Labs

O próximo gráfico mostra os usos mais frequentes. Aqui o resultado é bastante parecido com relação a fabricar objetos, encontrar pessoas e realizar cursos e workshops. Este fato demonstra uma característica educacional, de networking e de autonomia quanto ao fazer.

Gráfico comparativo de usos mais frequentes entre os Fab Labs analisados

Quanto aos usuários, os estudantes das áreas criativas ainda são a maioria, indo contra um dos princípios da rede que é a abertura e democratização da tecnologia. Talvez sejam necessárias mais ações inclusivas e criação de Fab Labs em locais de maior acesso a todos os públicos. O que se deve ter em mente também é que este resultado não representa a rede Fab Lab em sua globalidade, visto que foram observados somente quatro laboratórios.

Gráfico comparativo de tipo de usuário mais frequente nos Fab Labs analisados

O último gráfico complementa o anterior, reforçando o resultado alcançado. Se os Fab Labs analisados não possuem uma democratização e abertura total, este fato também pode dever-se a falta de atividade gratuitas. Vê-se que somente os dois laboratórios holandeses possuem Open Days, enquanto que os espanhóis estão abertos mas sob pagamento ou projetos especiais.

Gráfico comparativo de existência de Open Days ou projetos abertos similares entre os Fab Labs analisados

Cada um destes Fab Labs, à sua maneira, construíram um ambiente propício ao que estamos chamando Maker Innovation. Mas, o que exatamente este termo quer dizer? Por que as práticas makers vem sendo investigadas por teóricos e profissionais que trabalham com inovação? E, por fim, o que o universo maker, que traz consigo métodos anárquicos, processos abertos e novos valores têm a oferecer? Este capítulo nos serviu como base e forma de análise do tema. Tentaremos analisar algumas destas questões no próximo capítulo, em busca de aplicar estes questionamentos ao mundo real e verificar se de alguma maneira eles fazem sentido, numa metodologia de tentativa e erro, própria ao estilo maker.

cap_3

To ... Maker Innovation

3.1 // Um novo ecossistema

Este capítulo é dedicado a entender um novo ecossistema que vem se formando a partir das alterações observadas no capítulo anterior e à maneira como o movimento maker e seus laços com o conceito de abertura e “hands on” estão influenciando áreas como a inovação. Discutiremos panoramas em formação e tentaremos fazer visíveis as estruturas que se estabelecem e suas conexões.

Como forma de iniciar esta discussão, gostaríamos de ressaltar o que estamos entendendo por ecossistema. Esta palavra, em sua descrição original traz o sentido de relação entre seres vivos e o seu ambiente, podendo ser entendida como o conjunto de comunidades interagindo entre si e com o meio. No entanto, o uso da palavra ecossistema para nós, expande as fronteiras da Biologia pura, passando pela Cibernética de Segunda Ordem (BATESON, 1972; FOERSTER, 1972; MATURANA & VARELA, 2003; VARELA, 1991) - que nesta pesquisa serve mais como uma inspiração do que como uma fonte de pesquisa aprofundada - e traçando referências com o universo maker (TROXLER, 2011; EYCHENNE, 2012 E LAMA, 2012).

Acreditamos que objetivo final deste ecossistema seja o de encontrar um ponto de equilíbrio que o faça existir e se transformar em uma estratégia possível. E, em termos práticos, que ele possa ser utilizado pela comunidade de makers nascente, através de uma “estabilidade” que os processos da chamada Primeira e Segunda Revolução Industrial já encontraram.

Estabelecido o que entendemos por ecossistema e com base no que foi discutido no capítulo anterior sobre o momento de transição que nosso mundo atual vem apresentando desde o surgimento da internet e de novas práticas de trabalho e vida, nos deparamos com o fato de que não somente os conceitos e práticas estão mudando como também uma nova “estrutura” (física, humana e processual) vem sendo criada. Esta estrutura, que começou a ser construída sem muita conexão entre as partes, hoje começa a ser entendida enquanto um novo ecossistema. Ou seja, um sistema alternativo cujas conexões começam a fazer sentido e a serem utilizadas por pessoas que também aderiram a um novo jeito de trabalhar e viver. Gostaríamos de começar discutindo as influências recebidas por este ecossistema em formação e como as novas estruturas que o compõem surgem, as quais, se não substituem o ecossistema tradicional, fazem pontes com ele e lhes dão uma série de alternativas.

Vale ressaltar que este novo ecossistema surge da união de um modelo colaborativo e aberto criado através do surgimento da internet e amplamente utilizado pelo universo dos sof-

twares com tecnologias de produção personalizada e novos processos de materialização. Sobre o paralelo com o universo dos softwares, é impossível não admitir que esta é a base mais sólida e próxima e que as referências a ele são muitas. Inegavelmente a possibilidade de se trabalhar com o universo digital e seus processos colaborativos é a razão deste novo ecossistema existir. No entanto, vale ressaltar também o ponto em que os dois se distanciam, ponto este que não está localizado na forma como se trabalha, mas sim no fato de que a produção de bens materiais ultrapassa a barreira do digital porque em algum momento do processo precisa tornar-se material, física. É o ponto tênue entre os “bits” e os “átomos”. E, apesar de tênue, nos obriga a criar novas maneiras de trabalhar com ele através de estruturas que estejam de acordo com o processo como um todo já que não faria sentido alterar parte do processo e manter o sistema tradicional de materialização de objetos, baseado nas grandes fábricas e processos de trabalho verticais. Portanto, o gargalo aqui é em como fazer com que estes dois modelos coexistam. As dúvidas então versariam sobre como unir estes dois lados e consolidar um ecossistema próprio ao “fazer” contemporâneo? E que características teria este novo ecossistema? Ainda, como os novos “atores” surgem, como as novas estruturas funcionam e como as pessoas envolvidas pensam? Como estes “atores” se relacionam entre si e com relação às estruturas e processos tradicionais mais focados num modelo vertical, fechada e linear?

Paul Atkinson (2006) cita que a fase de transição entre uma era de fluxo vertical e fechada para uma era colaborativa e aberta foi possível devido à alteração de uma das fases do processo: a possibilidade de uso de tecnologias que possibilitem o desenho por código e não mais por processos analógicos. O produto de Design não precisa mais necessariamente ser enviado para uma fábrica para ser produzido em imensas e custosas máquinas industriais. Ele, enquanto código, já é informação, bem intangível, o que lhe permite seguir outros futuros caminhos. No processo tradicional o designer não tem outra maneira de ver nascer o seu produto se não for vendendo sua ideia para uma indústria que o produza.

Clay Shirky no livro “Here Comes Everybody” de 2008 sugere que esse novo ecossistema é necessário porque o processo de desenvolvimento e produção de produtos alterou seu próprio DNA, passando a centrar-se mais em dados do que nos aspectos físicos, o que altera toda uma lógica de produção e distribuição. E Yochai Benkler (2002) complementa dizendo que na economia de rede descentralizada (economia de informação, conhecimento e cultura), o padrão de produtividade é diferente do proposto pela economia da informação industrial do século XX e, por ser baseado em descentralização e distribuição, acaba por

gerar um importante sistema não mercantil, além de abrir as fronteiras de produção do sistema tradicional e impulsionar a criação de um sistema alternativo. Peter Troxler (2011) diz que este novo ecossistema atualmente trabalha com a colaboração, visando produzir bens tangíveis através de uma abordagem de produção por pares, (Peer Production), a qual o autor também nomeia de abordagem “Fabber” (iniciativas provenientes do universo Fab Lab). Portanto, a colaboração passou a obter um local de destaque desde a revolução digital, e a consequência disto é o fato de parte do processo de produção estar hoje acontecendo num universo digital, imaterial e facilmente compartilhado.

É através deste último autor que começaremos nossa busca de visualização do que estamos chamando de “novo ecossistema”. Troxler (2011) nos apresenta um gráfico, o qual ele chama de “Libraries of the Peer Production Era”. Para ele, este ecossistema em formação pode ser entendido enquanto uma “biblioteca” contemporânea, onde as estruturas que se criam tendem a compor uma inteligência coletiva. Segundo o autor, um ecossistema parecido foi criado no universo do software, e o modelo é amplamente utilizado nesta área. A diferença está no fato de que o modelo industrial capitalista de inovação e produção de bens materiais ainda não é capaz de responder aos problemas inerentes a esse modelo de desenvolvimento com respostas tão rápidas e conclusivas quanto no universo imaterial. No entanto, mais e mais projetos estão sendo baseados neste ecossistema.

Ainda segundo Troxler, o ciclo de vida de um objeto desenvolvido e fabricado de acordo com este novo sistema continua ainda tendo um padrão clássico que pode ser resumido como: concepção, fabricação, distribuição, utilização e fim de vida. No entanto, todos os setores do ciclo de vida do produto descobrem cada vez mais novos serviços, sites, ferramentas, métodos e práticas, os quais de alguma maneira começam a ganhar corpo e querer existir como um ecossistema próprio. Troxler (2011) tenta mostrar que estas novas iniciativas emergentes possuem realmente a capacidade de promover a produção do “Commons” e colaborar com o movimento, compartilhando a concepção e projetos, objetos, propriedades e incentivando as pessoas ao “fazer”.

“Libraries of the peer production era” por Peter Troxler, 2011

O gráfico proposto por Troxler tenta fazer visíveis as novas “estruturas” de produção de conhecimento e de objetos que vem surgindo. Traçando um paralelo com a economia do conhecimento, ele compara os livros, objetos intrinsecamente abertos, e as bibliotecas, lugares do conhecimento e onde se produz o saber com as novas “estruturas”. Estas novas estruturas estão aqui representadas por quatro localizações físicas e um lugar “digital”.

Os locais físicos são: Fab Lab, hackerspace, Tech Shops e 100K Garage. Ao lugar digital ele deu o nome de Sharing Platforms (plataformas de compartilhamento), um serviço digital que permite o compartilhamento de arquivos, planos, fotos, vídeos, colaborando assim para que o “Open Source Hardware” exista. É importante ressaltar que este texto foi publicado em 2011 e não englobou algumas outras estruturas existentes hoje em dia simplesmente porque elas ainda não existiam ou eram demasiadamente jovens. De 2011 para cá muita coisa foi alterada, o movimento cresceu vertiginosamente, fazendo que este gráfico se tornasse um pouco desatualizado. No entanto, este fato não tira o valor do estudo já que ele tenta analisar como as relações estão sendo criadas e o foco de cada uma das estruturas.

Portanto, na matriz de quatro eixos proposta, no eixo horizontal, o autor insere o “generativo” em oposição ao “reprodutivo”. O primeiro sendo a capacidade de produzir novos conceitos, novas ideias, mas também novos projetos. Estes são lugares mais próximos da geração

de ideias e produtos, oferecendo tanto capacidade intelectual quanto prática, ferramentas e metodologias que proporcionem iteração, diversão, reabilitação, etc. Aqui encontram-se localizados os Fab Labs, os hackerspaces e um pouco mais afastado, o Tech Shop.

No lado oposto, onde o vetor seria a “reprodução”, encontra-se o movimento Open Source Hardware, entendido pelo autor como uma forma de trocar informações sobre projetos e reproduzi-los. Esta estrutura pode ser resumida em uma série de dados interpretáveis por máquinas através do uso de computadores, uma espécie de banco de dados. Acreditamos que o Open Source Hardware tenha sim esta função reprodutiva se for considerado como uma “plataforma” de compartilhamento de projetos. No entanto, quando entendido enquanto um movimento, talvez o lugar propício a ele no gráfico não fosse o selecionado pelo autor. Quanto às outras duas estruturas (100K Garage e Sharing Platform), as quais também estão próximas do vetor “reprodutivo”, em sua maioria seguem mesmo esta linha, tendo um foco maior na reprodução de um produto do que em sua criação, salvo tentativas de algumas plataformas de compartilhamento de também oferecerem um espaço de criação.

Ao eixo horizontal é adicionado um eixo vertical, no qual o autor situa ao norte os “projetos” e, ao sul, as “infraestruturas”. Este eixo permite distinguir os espaços pela oferta de serviços e objetivos. Ao sul, o Tech Shop encontra-se mais próximo do vetor infraestrutura por ter sido criado realmente com este objetivo. Ele tende a facilitar a realização de protótipos ou produtos acabados com qualidade e acabamento parecidos com os protótipos e produtos produzidos no mundo industrial. Ao norte, estão os Hackerspaces, que têm como objetivo o desenvolvimento de projeto. Ainda que seja um espaço físico, este não possui maior importância do que os projetos ali desenvolvidos.

O trabalho de Troxler oferece uma primeira análise deste novo ecossistema que responde às novas problemáticas, às quais estão atreladas a processos como inteligência coletiva, trabalho em rede, design aberto, compartilhamento de fontes, conceitos estes provenientes do mundo do “Open Source Software”.

Este tipo de ecossistema, segundo Benkler (2003) marca o surgimento de um novo modo de produção, o qual era quase impossível num tipo de economia física industrial. Esta nova produção está baseada principalmente no comprometimento de dar às pessoas um maior controle sobre a produtividade, além da liberdade de escolher o modelo adequado às suas necessidades, ao invés de os obrigar a aceitar um modo de consumo pré-determinado por algum sistema econômico poderoso. Outros pesquisadores e

institutos também vem propondo novas visualizações deste ecossistema, alguns deles de forma bem prática e conectados a projetos reais envolvendo uma série de estruturas (governamentais, empresariais, culturais e educacionais). Dentre estes institutos e pesquisadores, realçamos aqui o resultado do projeto “Refaire: novas práticas, novas fábricas”, criado pela “think tank” francesa Fing, em parceria com as empresas Seb e Renault, o centro cultural Centquatre, o governo da Région Ile de France e o Ideas Lab. Tal projeto liderado por Fabien Eychenne e Veronique Routin, tendo Arthur Schmitt como um dos integrantes do grupo, também explora este ecossistema que vem se formando desde a revolução digital.

Neste sentido, Eychenne e Schmitt (2012) trabalharam em um mapeamento de novos serviços, práticas, lugares, objetos e métodos que acompanham a sua produção. A problemática central do projeto é a de compreender se os métodos de inovação próprios da internet e consequentemente do software livre e práticas dos “amadores”, poderiam ser incorporadas na produção de bens e serviços. Além disto, queriam analisar se estas estratégias potencialmente perturbariam o modelo clássico industrial. O objetivo desse mapeamento é identificar onde estão as novas áreas de inovação e ruptura. O gráfico abaixo mostra de forma muito esquemática o caminho clássico da produção de um objeto no mundo industrial e as possíveis conexões ou alterações causadas pelo novo ecossistema.

“New Production Paradigm” by Fabien Eychenne and Arthur Schmitt, 2012.

Os autores representaram a vida tradicional de um objeto através das cinco esferas. No canto superior esquerdo, a primeira esfera representa uma empresa, onde a ideia do objeto é concebida. A segunda, no canto inferior esquerdo representa o P&D (pesquisa e desenvolvimento), onde o produto vai da ideia ao protótipo. A terceira, no canto inferior direito representa a fábrica onde o objeto é multiplicado, embalado e enviado ao seu cliente final. Em cima à direita, o objeto é mostrado com um cadeado para indicar que os objetos produzidos pelo mundo industrial são “fechados” e devem ser usados ou consumidos desta maneira. Finalmente, ao centro, o usuário é também representado.

Eychenne e Schimdt (2012) também explicam que eles escolheram representar este modelo clássico, geralmente linear, colocando os utilizadores no centro para mostrar que as novas práticas, a partir da internet, facilitam a criação e o desenvolvimento de objetos e produtos de maneira diferenciada. Para os autores, o usuário final não é mais um mero consumidor, ele tem um papel ativo no desenvolvimento, criação, utilização e final da vida de um produto.

Detalhamento do “New Production Paradigm” by Fabien Eychenne and Arthur Schmitt, 2012.

Através deste universo de novos atores criados (os ícones situados ao redor das esferas), estão representados novos lugares, novas práticas, novos usos, novos serviços, novas plataformas e novos objetos que têm lugar neste novo mundo industrial emergente.

Analisando as estruturas propostas na imagem acima, destacamos alguns novos conceitos. Por exemplo, um novo objeto, projeto ou serviço não é necessariamente o resultado de um grande grupo industrial, ele pode vir de startups, incubadoras, através de criação de meto-

dologias ágeis, ou por motivações muito diferentes. O usuário também é capaz de desempenhar um papel no processo criativo, por exemplo, financiando parte do projeto por meio de um sistema de “crowdfunding” ou fazendo parte de uma comunidade que irá fornecer feedback sobre projetos desenvolvidos ou até mesmo co-fabricando por meio de projetos “Open-Source”. A produção de objetos também pode romper com o modelo industrial que produz massivamente e, geralmente, em países de baixo custo. Como exemplo, os serviços de impressão tridimensional permitem criar produtos on-line e enviá-los diretamente ao usuário e a fabricação sob demanda permite descentralizar a produção com base em unidades de produção locais. Os Fab Labs e outros locais de produção relocalizam os meios de produção e fornecem flexibilidade para produzir estas pequenas séries. Finalmente, neste novo mundo, os objetos não são sempre fechados. Eles podem envolver serviços on-line, serem abertos, produzidos em kits, atualizáveis, “hackeáveis”.

Este trabalho permite ter em conta o aparecimento de um ecossistema relativamente completo presente em todos os setores do ciclo de vida de um produto. Isso mostra que agora é possível superar o caminho clássico do mundo industrial sem negligenciar novas questões.

Indo um pouco além da visualização do novo ecossistema, os autores também analisaram alguns exemplos reais, lendo-os através do sistema proposto por eles a fim de verificar se a teoria tinha rebatimento na prática. Uma das análises realizada concentrou-se em entender melhor como a empresa de impressoras 3D, MakerBot, um dos exemplos mais relevantes e exitosos a utilizar as estruturas do novo ecossistema, teve início e se expandiu. A MakerBot tornou-se um dos ícones da impressão 3D para o público em geral e foi adquirida pela empresa líder de impressão 3D profissional Stratasys por 400 milhões de dólares em junho de 2013. Na imagem a seguir, temos a fotografia das primeiras quatro impressoras 3D construídas e vendidas pela Makerbot Industries, em apenas três anos.

Na tentativa de uma análise do gráfico e fazendo um paralelo com o desenvolvimento tradicional de produtos, no lugar onde deveria estar situado uma empresa (superior à esquerda), existem dois ícones: um “makerspace” e um “fork” (bifurcação)⁶⁴. A primeira impressora 3D da MakerBot foi desenvolvida num makerspace em Nova Iorque, o New York Transistor⁶⁵. Ela não foi construída a partir do zero, tendo se apoiado no projeto RepRap, cujo objetivo é a construção de impressoras 3D “Open Source Hardware” auto-replicantes. Os membros da MakerBot partiram deste projeto e fizeram o que se costuma chamar um “fork” na linguagem do software livre e de código aberto. Este “fork” é realizado quando alguns membros do projeto ou pessoas de fora decidem dar outro rumo a ele. Sendo o código-fonte livre e fácil de ser duplicado, existe a possibilidade de bifurcá-lo para outras problemáticas. Como parte do projeto MakerBot, portanto, os membros decidiram fazer esta “bifurcação” do programa RepRap, com o objetivo de tornar a impressora 3D mais popular, mudando um pouco o objetivo inicial do projeto que era fabricar uma impressora 3D auto-replicável. Outro ponto diferenciado no projeto da MakerBot é que o usuário final é parte integrante (centro da imagem). Há também um ícone entre o símbolo de empresa e o de P&D, o qual significa “crowdfunding”, já que os criadores do projeto utilizaram pessoas interessadas para financiar o seu lançamento. Os dois ícones na parte inferior esquerda são de código aberto e hardware aberto. Os desenhos, bem como o software que controla a máquina foram publicados em licenças livres. Os dois ícones na parte inferior esquerda (sobre o ícone de P&D) representam o “open

65 Para maiores detalhes, ver: <http://www.nycresistor.com/about/>

source” e “hardware aberto.” O ícone no canto inferior direito representa as “indústrias locais” já que as primeiras máquinas foram produzidas localmente em Nova York em uma “micro-fábrica”. Finalmente, o ícone superior direito representa o próprio objeto. As primeiras versões da MakerBot foram concebidos para serem vendidas em forma de kit, permitindo assim que as máquinas fossem “atualizáveis” e reparáveis. O objeto é acompanhado por uma comunidade muito ativa e os criadores da impressora criaram uma plataforma de serviços que permite aos usuários compartilhar arquivos digitais de suas realizações, a chamada “Thingiverse”⁶⁶. Este modelo serviu como base até 2013, ano em que a empresa foi comprada e o modelo foi alterado. Hoje a MakerBot não possui mais algumas destas estratégias, sendo mais fechada que antigamente mas mantendo a relação mais próxima com o usuário através da plataforma Thingiverse. Muitas críticas foram feitas a esta mudança de modelos. No entanto, como a empresa atingiu um sucesso muito grande em um curto espaço de tempo e utilizando estratégias diferenciadas, é para nós um exemplo bastante valioso.

O trabalho de Eychenne e Schmitt (2012) oferece uma visão interessante sobre a criação de um ecossistema. E esta pesquisa reforça a existência dele. É bem certo que ainda existem barreiras à total conexão entre os dois modelos. Uma delas é que o modelo menos tradicional, independentemente, não consegue suprir a necessidade de produção em larga escala. Mas, talvez, esta não seja uma característica deste ecossistema. Quiçá o objetivo deste ecossistema seja realmente o de se conectar com estruturas que tenham esta expertise e também o de criar novos mercados de nichos (menores e locais). Independentemente de como estes modelos seguirão, vale ressaltar os casos de sucesso como o da MakerBot e de diversas outras startups, as quais vêm ativando uma parcela significativa da economia. De qualquer maneira, a coexistência e aprendizado mútuo já satisfaz e define um caminho mais ligado com a partilha de conhecimento, a forte relação entre os produtos e serviço e a abertura do processo para usuário através de estratégias de co-criação e coprodução.

Jose Perez de Lama (2012), falando sobre o tema também o complementa trazendo o ponto de vista social e político deste ecossistema, realçando que novas estratégias são importantes mas precisam estar conectadas com as necessidades da comunidade como um todo.

Segundo Lama, a promessa mais radical deste novo panorama digital é a socialização dos meios para a produção de bens. Isto significa dizer que é possível uma distribuição descentralizada, bem como a geração de uma economia do “Commons” ao redor dela. O autor também comenta que este ecossistema nascente vem certamente de outro movimento, o do

⁶⁶ Para maiores detalhes, ver: <http://www.thingiverse.com/>

“Free/Open Source Software”, o qual ele chama de FLOSS⁶⁷

“A análise dos ecossistemas FLOSS apresentados por Christopher Kelty em seu livro *Two Bits* [2008] mostra a complexidade da tarefa, bem como algumas orientações que devem ser considerados por aqueles interessados no desenrolar das virtualidades aqui discutidas. Na verdade, a análise de Kelty, apresenta o que poderia ser chamado de um estudo foucaultiano do surgimento de ecologias FLOSS de hoje. Ele considera que há inevitabilidade para essa emergência, mas discute-a como o resultado de ações e estratégias determinadas colocados em jogo por indivíduos e grupos reais, que vão além de desenvolvimentos dissidentes isolados de código e ideias brilhantes.”⁶⁸ (LAMA, 2012, pág. 7)

Sendo assim, o autor também investiga o modelo baseado na discussão do software, incorporando a ele as complexidades adicionais derivadas dos aspectos materiais desta nova esfera, tendo em mente que o processo deve ser bastante aberto e democrático a fim de ser considerado um projeto para o “Commons”.

“Virtual commons based digital / material production cycle” por Pérez de Lama and Fab Lab Sevilla, 2011.

⁶⁷ Free/libre/open source software, em espanhol, língua materna do autor.

⁶⁸ Texto original: “The analysis of FLOSS ecosystems presented by Christopher Kelty in his book *Two Bits* [2008] shows the complexity of the task, as well as some guidelines to be considered by those interested in the unfolding of the virtualities here discussed. Indeed Kelty’s analysis, presents what could be called a Foucaultian study of the emergence of today’s FLOSS ecologies. He considers no inevitability to this emergence, but rather discusses it as the result of very determinate actions and strategies put into play by actual individuals and groups, that go beyond isolated maverick developments of code and bright ideas.”

“A fim de resolver complexidades adicionais, há necessidade de considerar, pelo menos, questões como espaços de oficinas e distribuição de máquinas CNC, materiais e energia. É um esforço intelectual extraordinário pensar como reproduzir a ecologia da abundância do código em ambientes materiais.”⁶⁹ (LAMA, 2012, p. 8)

O autor cita, para tal, atores que vêm cobrindo esta necessidade. Segundo Lama (2012), quanto a espaços de trabalho e máquinas, existe a rede Fab Lab e o conceito RepRap de máquinas auto-replicas usadas também nos Fab Labs. Quanto aos materiais, a reconceitualização do “cradle to cradle”⁷⁰ (berço a berço) da produção material de McDonough Braungart (2006), juntamente com a redefinição de objetos como spimes⁷¹ proposto por Bruce Sterling (2005), elabora um cenário onde os materiais serão amplamente disponíveis de forma sustentável. Em terceiro lugar, em matéria de energia, as chamadas redes de energia, promovidos por Jeremy Rifkin (2008, 2011) será em breve um protótipo em escala urbana por Vicente Guallart em Barcelona (Guallart et al, (2009, 2011).

Cada autor apresentado, a seu modo, possibilita-nos uma visualização desta estruturas. Ambos possuem em comum o entendimento de que este novo ecossistema ganhou substancial importância com a criação de “ambientes” propícios à colaboração, inovação e produção, como os novos espaços do “fazer”. Estes espaços, por sua vez, deram vazão aos processos baseados na produção aberta e colaborativa, o qual também acabou por criar novos perfis de pessoas, os quais hoje chamamos de makers ou fabbers (dentro do universo Fab Lab). Por fim, este ecossistema acabou por transformar a ideia de objeto, fazendo deles algo como um objeto/sistema aberto e inovador. Ou seja, novos ambientes que envolvem uma nova maneira de ser através de novos processos, que resulta em novos objetos. Ou uma mescla não linear de tudo isto.

Para o universo do Design, este ecossistema significa uma grande reviravolta na própria profissão pois temos agora um universo de possibilidades. Temos facilidade de chegar até o usuário final e trabalhar muito próximo ou até junto com ele e também temos possibilidade de repensar a profissão, passando a oferecer ferramentas que possam ajudar o usuário a criar seus próprios produtos e processos, além de ainda ter a possibilidade de produzir pessoalmente e em máquinas digitais o que criamos. E, mais uma vez fazendo uso dos pensamentos de Atkinson (2008), esta grande reviravolta na própria essência da profissão se dá

69 Texto original: “In order to address additional complexities, there is the need to consider at least issues such as workshop spaces and CNC machinery distribution, materials, and energy. It is an extraordinary intellectual endeavor to think how to reproduce the ecology of abundance of code into material environments.”

70 Para maiores detalhes, ver: http://en.wikipedia.org/wiki/Cradle_to_cradle

71 Para maiores detalhes, ver: <http://en.wikipedia.org/wiki/Spime>

devido ao fato de que os sistemas pós-industriais transcendem as limitações e expectativas do desenho e processos industriais estabelecidos. Isto altera pelo menos duas das etapas. Na sua concepção, ele libera o designer da responsabilidade pela forma manufaturada. Na execução, ele libera o consumidor da manifestação única do conceito de Design. Atkinson completa dizendo que o sistema pós-industrial tem o potencial de mudar o significado do Design.

A partir da análise deste panorama podemos dizer que ele não é ainda o cenário completo, mas os atores começam a aparecer e captar para si as funções disponíveis a fim de auxiliar na construção do mesmo. Como observa lindamente Lama, quando cita Lee Felsenstein, que por sua vez foi citado por Steven Levy (2010, p. 473): “Eu vi o futuro e ele necessita trabalho!”⁷²

Tentaremos a seguir fazer visível também nossa própria conclusão sobre o que imaginamos ser este ecossistema. Esta visualização está baseada em atividades e práticas realizadas durante o período de doutorado, e fortemente impactada por uma atividade específica realizada com entrevistados durante o processo, o jogo de cartas intitulado “Ecossistema Maker”, o qual será melhor detalhado a seguir.

⁷² Texto original: “I have seen the future and it needs work!”

3.1.1 // Cards Game – Ecosystema Maker

O jogo de cartas intitulado “Ecosystema Maker” foi realizado com designers e profissionais da área “maker”, o objetivo foi o de tentar decifrar como cada um deles entendia o sistema maker em formação. O jogo era formado por cartas com uma série de palavras. Cada participante tinha a liberdade de definir o padrão e usar as cartas da maneira que achasse mais conveniente formando assim seu Ecosystema Maker. Conforme metodologia detalhada no capítulo 1, após a análise dos padrões de cada participantes, a pesquisadora criou categorias para aprofundamento da análise, a qual se mostra exposta a seguir:

Com as categorias, editou-se as fotos tiradas do padrão de cada um dos participantes e uma análise foi realizada:

"Ecosistema Maker" por Tomas Diez // O ecossistema de Tomas Diez tem similaridade com o proposto pela pesquisadora basicamente no tocante a "infraestrutura". Estas estão agrupadas de maneira próxima e representam um padrão. No tocante às "regras", "processos tendendo ao tradicional" e "pessoas", ele separa em subcategorias. As "pessoas" estão intercaladas com os "processos que tendem ao universo maker", ou seja, para ele as pessoas estão produzindo estas novas formas de ação. E, interessante ressaltar que na categoria processos tradicionais, ele separa a "distribuição" da "criação" e "produção", também alocando a distribuição próximo da categoria "pessoas", o que nos faz entender que no Ecosistema Maker a distribuição estaria mais a cargo das pessoas que das infraestruturas.

"Ecosistema Maker" por Jonathan Minchin // Jonathan Minchin produziu seu ecossistema através de um círculo, onde o conhecimento tem grande importância e é a sua base. Com relação à similaridade com as categorias propostas, nota-se que seguem padrões similares referentes aos "processos tendendo ao tradicional", "regras", "infraestrutura" e "pessoas". Quanto aos "processos maker" nota-se que estes encontram-se espalhados pelo sistema, tendo relação com as "regras" (re-design) e com um misto de "pessoas" e "processos tradicionais", o que nos faz entender que o participante acredita que os "processos do tipo maker" surgirão a partir dos "processos tradicionais" e das mãos dos makers, estando atrelados a eles.

“Ecosistema Maker” por Jens Dyvik // Jens Dyvik mostra total similaridade com as categorias propostas no tocante às “regras”, as quais estão agrupadas em torno do processo “criação”. Sobre os processos, tanto os tradicionais quanto os que tendem ao universo maker, ele os agrupa de forma parecida com o proposto pela pesquisadora mas com algumas interferências. Estas são: a maioria dos processos makers estão atrelados às pessoas (prosumer, amateur e designer). Os processos tradicionais não formam um padrão e sim dão apoio a algumas infraestruturas.

“Ecosistema Maker” por Bernat Cuni // Para Bernat Cuni, no início do ecossistema estão as “pessoas”, seguidas pelos “processos makers”, os quais constroem as “infraestruturas”. As “regras”, à esquerda são um apoio a esta construção inicial. Com relação a similaridades, pode-se visualizar em relação às “regras”, “pessoas” e “infraestrutura”.

"Ecosystem Maker" por Alex Schaub // Para Alex Schaub, o ecossistema ainda encontra-se dividido em alguns diferentes panoramas, há o que se apresenta mais conectado com o "open" em sua forma mais pura e depende mais de um "autor" e um "prosumer", e que conta com uma infraestrutura mínima ("3d printer"). No centro há um panorama conectado com o "user", "amateur" e "designer", o qual produz pequenas séries em infraestruturas como "Fab Labs" e "100K Garages" e que envolvem alguns processos maker como "blueprint", por exemplo. Já o terceiro panorama mostra a produção tradicional em fábricas e os processos a ela acoplados, já incluindo algumas novas infraestruturas. De similaridade com as categorias propostas pela pesquisadora, nota-se que os "processos tendendo ao universo maker" estão padronizados no panorama central, o que constata o que a pesquisadora e outros participantes perceberam que os "processos do tipo maker" estão próximos destas novas "pessoas" e de algumas novas infraestruturas nascentes.

"Ecosystem Maker" por Ronen Kadushin // O ecossistema proposto por Ronen Kadushin também apresenta uma característica muito individual: ele não considera a "infraestrutura" como parte deste novo ecossistema. Para ele, o novo ecossistema tem a ver com "pessoas", "processos" e "regras" mas não com criação de novos espaços (físicos ou digitais) de produção. Isto talvez seja reflexo de seu entendimento de Open Design e de como trabalha pessoalmente. O designer diz usar novos processos para a criação dos produtos e sua distribuição, mas a produção é de certa forma ainda realizada nos moldes tradicionais.

"Ecosystem Maker" por Arthur Schmitt

"Ecosystem Maker" por Frederick van Amstel

Os ecossistemas de Arthur Schmitt e Frederick van Amstel serão analisados conjuntamente por serem os que demonstram menor semelhança com as categorias propostas pela pesquisadora. Não se nota nenhuma similaridade ou padrão. Interessante ressaltar que Arthur Schmitt incluiu duas palavras ao ecossistema: inovação e facilitação. Faz sentido se entendermos o papel que Arthur Schmitt possui enquanto facilitador de processos colaborativos em um estúdio de Design Estratégico. Já Frederick van Amstel, que é pesquisador e defende o Design Livre e as metodologias baseadas no Free Software em detrimento do Open Design ou Open Source também criou padrões que fogem às categorias pré-definidas. Ambos vão de encontro à criação de um ecossistema um pouco diferente do proposto pela pesquisadora. O primeiro propõe uma união maior entre todas as categorias, fazendo-nos entender que as relações podem ser mais profundas do que pensávamos e o segundo nos faz entender que deva existir uma separação entre as filosofias "livres" e "abertas".

"Ecosystem Maker" por Astrid Lubsen

"Ecosystem Maker" por Peter Troxler

Os sistemas propostos por Astrid Lubsen e Peter Troxler possuem muitas similaridades com as categorias propostas pela autora. Ambos propuseram um ecossistema onde as pessoas estão, de certa maneira, ao centro dele e as infraestruturas, processos e regras, auxiliando estes novos padrões de indivíduos na criação do sistema. Ambos ressaltam a existência da produção tradicional em fábricas e seus processos tradicionais, porém incorporam a esta trilha os novos processos de produção maker. Peter Troxler ainda expõe que não sabemos a resposta para a união alguns processos makers e os "amadores", mas já atesta sua existência, ainda que os resultados sejam indefinidos.

E, por fim, um padrão comum foi criado, na tentativa de fazer visível o Ecosistema Maker e condensar as ideias similares dos participantes do Cards Game.

Analisados os ecossistemas propostos por cada participante do jogo de cartas, detalharemos a seguir cada uma das categorias propostas por esta pesquisa. Estas categorias, como dito acima, foram usadas para que a pesquisadora pudesse analisar de certa maneira os padrões propostos por cada participante, encontrando similaridades e contradições. É bem certo que muitas outras categorias poderiam ser criadas, mas tomamos esta como um padrão inicial.

Para que haja maior compreensão do que pensamos quando da criação das mesmas e dos “atores” que utilizamos neste jogo de cartas, detalharemos a seguir as mesmas.

>> Infraestrutura

Unindo o digital ao real, infraestrutura aqui é considerada qualquer “plataforma” de produção, seja ela uma página web ou um laboratório físico. Elas são, definitivamente, a parte mais estável e desenvolvida do ecossistema maker e talvez a que tenha dado corpo a ele. Durante a pesquisa trabalhamos com as que possuíam maior estabilidade e condensamos esta informação no gráfico a seguir, a fim de que torne a visualização mais acessível. Importante ressaltar que a seleção não é um retrato de toda a infraestrutura existente e que tem como data de pesquisa o período entre o ano de 2012 e 2014.

Ecossistema Maker - INFRAESTRUTURA

	Descrição	Página Web
MAKER SPACE	Todo Fab Lab ou Tech Shop são um maker space, mas nem todo maker space é um Fab Lab ou um Tech Shop. Ou seja, maker space é um lugar onde se fabricam objetos (geralmente de forma digital, mas nem sempre). Os usuários utilizam coletivamente de máquinas e ferramentas para a produção de objetos.	http://makerspace.com/
HACKER SPACE	São clubes formados por pessoas apaixonadas pela eletrônica e programação. Funciona como um laboratório comunitário, seguindo a Ética Hacker (valores morais e filosóficos na comunidade hacker), tendo espírito agregador, convergente e inspirador. Aqui pessoas de diversas áreas podem trocar conhecimento e experiência para construir algo juntos.	http://hackerspaces.org/wiki/
TECH SHOP	É um makerspace com um número grande de máquinas que possibilitam ao usuário desenvolver um protótipo ou uma pequena série de maneira facilitada. É dirigido a empreendedores, basicamente. Funciona como uma academia, onde se paga uma mensalidade mensal. Serviços extras como acompanhamento técnico, depósito, cursos, dentre outros, são cobrados a parte.	http://techshop.ws/
FAB LAB	Tem como base o empoderamento do indivíduo e da comunidade local apoiado por uma realidade global, que é a rede internacional. O objetivo deste laboratório é ser um ponto de encontro e conexão de ideias, as quais são materializadas através da fabricação digital, eletrônica e programação. Possui um kit de máquinas standard, para que projetos e processos realizados num laboratório brasileiro, por exemplo, possam ser passíveis de produção em um outro Fab Lab no Japão. Além disto, seguimos uma carta de princípios chamada Fab Charter. É aberto a qualquer público e possui diferentes modelos.	http://fablabs.io
100K GARAGES	É um projeto colaborativo de acesso aberto recém-criado entre fabricantes CNC e indivíduos com a finalidade de se fabricar coisas localmente ou o mais próximo de sua residência. Com uma abordagem inovadora para aproveitar o potencial das instalações de fabricação de rede, ele conecta ferramentas para designers e projetos para fabricantes interessados em numerosos países. Organizado pela Ponoko e Shop Bot, 100K Garagens é um empreendimento sem fins lucrativos que visa o benefício social da inovação em pequena escala e desenvolvimento de negócios.	http://www.100kgarages.com/
PLATAFORMAS DE COMPARTILHAMENTO	Serviço on-line de compartilhamento de idéias, documentação e troca de experiências.	http://www.thingiverse.com/ http://www.instructables.com/

PLATAFORMAS DE FABRICAÇÃO	Serviço online de produção especializada, principalmente em impressão 3D em diferentes materiais e corte a laser. O criador envia o arquivo e a produção é realizada e enviada.	http://www.shapeways.com/
		https://www.ponoko.com/

>> Pessoas

Durante todo o período da pesquisa, tivemos contato com pessoas de diversos países e diferentes formações. Cada uma dela possui suas especificidades, mas há algo em comum que as une e nos faz crer que existe um novo perfil que faz com que este novo ecossistema exista. Estes indivíduos são os makers. Segundo a revista Make Magazine, uma das mais importantes fontes de informação sobre o assunto e a responsável pela criação do termo “maker” e “makerspace”, um maker “pode ser definido como um hobbysta tecnológico do século XXI. Ele possui uma forte paixão por tecnologia, design, arte, sustentabilidade e modelos de negócios alternativos.”⁷³ Acrescentaríamos a esta descrição uma visão também dos valores destas pessoas. Estes valores estão embasados em aprender a partir de projetos, obter uma boa reputação junto aos pares, alinhamento com questões de sustentabilidade (social, ecológica e cultural), alinhamento com uma vida não planejada e repleta de “experiências” e o prazer e orgulho pela criação de algo próprio e inovador.

Segundo Fabien Eychenne no seu artigo “Makers, pro-amateurs, consom’acteurs... de qui parle-t-on?” (2012), podemos descrever os chamados “makers” ou “fabbers” (dentro do universo Fab Lab) através de termos já comumente utilizados. São eles:

# Ecossistema Maker - PESSOAS		
	Descrição	Referências
ARTESÃO	Freelancer, que tem qualificação profissional e uma licença para exercer comércio por conta própria através de uma atividade manual.	
PROSUMER	Um neologismo usado pelo futurista Alvin Toffler, em seu livro “The Third Wave” (1980) para descrever a interferência entre os conceitos de consumidores e produtores na “Terceira Revolução Industrial”. Sua teoria de “ondas de desenvolvimento” segue os anúncios do fim da era industrial na década de 70 e da crítica generalizada da “audiência passiva”, desenvolvido pela Hoggart e Barthes.	http://en.wikipedia.org/wiki/The_Third_Wave

⁷³ Texto original: “A Maker can be defined as the technological hobbyist of the 21st century. They have a strong passion for technology, design, art, sustainability, alternative business models.”

PRO-AMADOR	o termo "ProAm" contração de "amador profissional" tem aparecido mais recentemente e foi popularizado por Charles Leadbeater no livro "Pro-Am Revolution" (2004). Ele baseia-se em novas práticas digitais da Web 2.0 desenvolvidos por "amadores" cujas habilidades e conhecimento adquiridos através da prática, aproximou-os do universo profissional.	http://www.demos.co.uk/publications/proameconomy/
HACKER	Em seu sentido moderno, o hacker, mais do que um pirata, é principalmente um trabalhador braçal ou mais precisamente um "bricoleur". Esta é uma pessoa que gosta de explorar as possibilidades técnicas de sistemas de informação para testar os limites e melhorar as funcionalidades.	
MAKER	Popularizado pela revista Make Magazine, os "fazedores" são os hackers do mundo físico. Eles são apaixonados (amadores) envolvidos em projetos em torno da tecnologia e ciência, que criam produtos e outros itens para si.	
FAZ-TUDO	Também conhecido como "DIY'er" ou "handmade". O "faz-tudo" em alguns dicionários tem como descrição: alguém que faz de maneira mediana e muito rapidamente ou alguém que trabalha com atividades de decoração, construção e fazendo pequenos reparos em casa por si mesmo ou através de prática profissional. No entanto, vamos usar o termo "faz-tudo" para englobar todos esses amadores "não profissionais", aqueles que fazem as coisas "por si mesmos" (do it yourself).	

As diferenciações acerca de cada um destes atores pode ser visualizadas através do gráfico a seguir, também realizado por Fabien Eychenne (2012) e adaptado pela pesquisadora.

Gráfico analítico dos tipos de makers por Fabien Eychenne, 2012.

>> Processos

Chamamos de processos a uma estratégia ou conjunto de ações que faz com que um sistema se transforme, dê um passo adiante, realize algo. Dentro do Ecossistema Maker, elencamos alguns processos que surgiram através da incorporação dos conceitos de abertura e colaboração. São processos provenientes do universo do Design e que possuem grande rebatimento no universo maker.

Tais processos são descritos no quadro a seguir, o qual é resultado de um estudo de síntese realizado através da leitura e interpretação de diversas fontes e tem como objetivo aclarar termos que, por serem muito recentes, ainda causam bastante conflito. As descrições, por fim, são da própria pesquisadora e estão baseadas nos artigos, livros e contato com pessoas que usam estes processos, não sendo definitivas, dada a natureza do próprio tema e o fato de eles ainda estarem em processo de discussão e entendimento.

Ecossistema Maker - PROCESSOS

Descrição	
OPEN DESIGN	Estratégia de abertura do processo de desenvolvimento e produção de um objeto ou sistema, onde as informações relativas à criação e produção do mesmo são abertas e acessíveis em diferentes graus, mas de maneira que haja colaboração em alguma das partes do processo. (definição inspirada pela pesquisa realizada no âmbito deste doutorado e entrevista com envolvidos no assunto)
CO-CREATION	Ambiente, atitude e metodologia criativa que permite a criação de forma coletiva através da troca de experiências e expertises em diferentes ambientes que ultrapassam as fronteiras do Design, como por exemplo, em atividades de criação de valor em negócios, criação de redes e crowdsourcing, ou mesmo dentro do processo de Design quando há uma criação coletiva em qualquer etapa do desenvolvimento. (definição inspirada nas ideias de Sanders & Stappers (2008), John Winsor (2006), Paaper (2009) e Mattelmaki & Visser (2011))
CO-DESIGN	Processo de facilitação onde o designer empodera, encoraja e oferece ferramentas para facilitar a troca de experiências entre usuários e demais partes envolvidas (stakeholders) no âmbito do desenvolvimento de um produto, interface, sistema ou espaço em diferentes estágios do processo de Design. (definição inspirada nas ideias de Sanders & Dandate (1999), Rizzo (2010), Keinonen (2009), Mattelmaki & Visser (2011))
CO-PRODUCTION	Quando a produção do objeto criado através do co-design é realizada de forma coletiva. Ou seja, o design pode até ter sido criado por somente uma pessoa mas seu código e instruções são distribuídas e permitem que outras pessoas o produzam ou até mesmo o alterem, em alguns casos. (definição inspirada pelas ideias de Sean McDougall)
RE-DESIGN	Como o próprio nome diz, o re-design é quando alguém que não foi o criador de um projeto de Design, redesenha-o incluindo nele novas ideias. O re-design é proveniente da abertura do processo de design e do uso de licenças que permitam este ato. (inspirado no movimento do Open Software e Hardware e da licença Creative Commons)

>> Práticas

Para finalizar nosso ecossistema, também elencamos uma série de práticas que podem ser adotadas. Elas são de alguma maneira um misto entre idealismo e formas de se realizar algo, levando-nos assim a um universo onde valores culturais e sociais possuem grande impacto.

As definições são, em sua maioria, baseadas na Wikipedia por serem termos bastante consolidados. Houve um cuidado de verificação de definição em diferentes línguas a fim de se encontrar a que descrevesse melhor o termo. Excepcionalmente, um dos termos, o Blueprint tem sua descrição proveniente do livro “Open Design Now” (2011).

Ecossistema Maker - PRÁTICAS

Descrição	
SOFTWARE PROPRIETÁRIO	O software proprietário ou software de código fechado é o software licenciado sob direito legal exclusivo do titular dos direitos de autor com a intenção de dar ao licenciado somente o direito de usar o software sob certas condições, sendo que este está impedido de outros usos, tais como a modificação, compartilhamento, redistribuição ou engenharia reversa. Normalmente, o código fonte do software proprietário não é disponibilizado.
FREE SOFTWARE	Software Livre é uma forma de manifestação de um software em que, resumidamente, permite-se adaptações ou modificações em seu código de forma espontânea, ou seja, sem que haja a necessidade de solicitar permissão ao seu proprietário para modificá-lo. Tem como objetivo conceder aos usuários a liberdade e controle na execução e adaptação a sua computação e processamento de dados às suas necessidades (concessão plena liberdade de controle e independência, através da disponibilidade de código fonte para análise e alterações); bem como permitindo-lhes a liberdade social, para ser capaz de cooperar ativamente com todos os usuários e desenvolvedores de sua escolha.
OPEN SOURCE SOFTWARE	O Open Source Software é o software cujo código fonte e outros direitos que normalmente são exclusivas para aqueles que possuem direitos autorais, são liberados sob uma licença de software compatível com o Open Source Definition ou são de domínio público. Isso permite aos usuários utilizar, alterar, melhorar e redistribuir o software, bem como modificá-lo em sua forma original. É desenvolvido muitas vezes de forma colaborativa e os resultados são publicados na internet.
OPEN HARDWARE	Consiste em artefatos físicos de tecnologia concebida e oferecida pelo movimento do Open Design. O termo normalmente significa que a informação sobre o hardware é facilmente acessada. As informações técnicas do hardware (ou seja, desenhos mecânicos, esquemas, listas de materiais, os dados de layout PCB, o código fonte HDL e dados de layout de circuitos integrados), além do software que aciona o hardware, estão todos liberados para uso, redesenho e reprodução.
COPY RIGHT	O direito autoral (Copy Right) é um direito jurídico criado pela lei de um país, que concede ao criador de uma obra original direitos exclusivos ao seu uso e distribuição, geralmente por um tempo limitado, com a intenção de permitir que o criador (por exemplo, o fotógrafo de uma fotografia ou o autor de um livro) receba uma compensação pelo seu esforço intelectual. É uma forma de propriedade intelectual (como patentes, marcas e segredos comerciais são), aplicável a qualquer forma expressiva de uma idéia ou informação.
COPY LEFT	Copy Left (uma brincadeira com a palavra Copy Right) é a prática de usar a lei de copyright para oferecer o direito de distribuir cópias e versões modificadas de um trabalho e exigindo que os mesmos direitos sejam preservados em versões modificadas deste trabalho. Em outras palavras, o Copy Left é um método para fazer com que um trabalho criativo seja disponível gratuitamente para ser modificado, exigindo que todas as versões modificadas e estendidas do mesmo sejam também livres.
BLUEPRINT	São representações de “objetos-que-virão” da mais alta ordem técnica. Ele é uma combinação do desenho técnico, das instruções sobre como executar esse desenho e do arquivo CAD.

DIY (do it yourself – faça você mesmo):	Ética que promove a ideia de que todos são capazes de realizar uma variedade de tarefas sem depender de especialistas para isto. Segundo o movimento, qualquer um pode participar e esta pessoa deve procurar o conhecimento necessário para cumprir a determinada tarefa. O termo se aplica a uma gama bastante variada de áreas.
DIWO (do it with others – faça com os outros):	Inspirado no conceito de DIY mas contemplando as novas relações colaborativas propiciadas pela Revolução Digital, o DIWO propõe a realização de tarefas de forma colaborativa, contando assim com uma inteligência coletiva.

3.2 // Inspirações - conexão movimento maker | inovação

Para que o conceito de Maker Innovation fosse criado, bebemos de diversas fontes, as quais nos deram pistas para a construção do mesmo. Porém acreditamos que, particularmente, conversar com pessoas experientes que já estão experimentando práticas, que ao nosso ver podem ser chamadas de Maker Innovation, nos deu confiança para seguir em frente.

A seguir, você encontrará duas entrevistas realizadas com o intuito de conhecer melhor a aplicação do universo maker no contexto da inovação (aqui mais focada na relação entre universo maker e grandes indústrias) e também encontrará alguns vídeos realizados por envolvidos em projetos.

Acerca das entrevistas, elas foram realizadas durante o período de pesquisa na França, o qual teve como objetivo a relação entre Fab Lab, práticas makers e inovação. O primeiro entrevistado foi Mickaël Desmoulins, Open Innovation Manager do Renault Creative Lab, uma espécie de Fab Lab criado nesta indústria. O segundo foi Fabien Eychenne, chefe de projetos da Fing, responsável pelo projeto “Refaire: novas práticas, novas fábricas”, o qual propôs a realização de um ecossistema envolvendo diversas empresas e instituições públicas, a fim de verificar se um novo para a produção seria viável.

3.2.1 // Entrevistas - universo Maker e Empresas

>> Mickaël Desmoulins

Mickaël trabalha no Departamento de Inovação de Engenharia da Renault e a Nissan Inovação. Sua missão é divulgar e promover uma cultura de inovação e design. Estabeleceu o Fab Lab interno Renault, que traz apoio metodológico para iniciativas de inovação interna e contribui com a estratégia de inovação aberta representando notadamente os interesses da Renault com o MINATEC Ideas Laboratory. Vindo de uma formação em Engenharia, Matemática e Computação Científica Aplicada, ele completou a sua formação após 10 anos de atividade em P&D e indústria na ENSCI-Les Ateliers seguindo o mestrado MS Innovation by Design. (entrevista realizada em novembro de 2013)

P (pesquisadora): Você pode descrever o espaço que vocês têm hoje, o Creative People Lab?

M (Mickaël): Vou descrever o espaço do Technocentre Renault e sua relação com as áreas, especialmente o coração dele (La Ruche), onde estamos situados. Neste espaço (Technocentre), de maneira geral, há ambiente de pesquisa, há o design e então você tem o projeto (pessoas que realmente fabricam o carro) em um espaço. Em outro espaço, as pessoas que gerenciam o projeto. Dentro deste complexo nós temos uma pequena planta (como um piloto) e um espaço onde vendemos carros. Há também o setor de inovação, eu costumava trabalhar aqui, junto com os designers. E nós temos este espaço do Creative People Lab, muito longe, não institucionalizado (o que no começo foi muito bom porque não éramos notados). E o que é interessante é que nós estamos criando este espaço como um ambiente “mindset”. Quando as pessoas vêm aqui, há massa de modelar, eles trazem suas ideias e podem experimentar, o que é muito diferente de um espaço de trabalho usual.

(então ele começa a explicar o espaço através de um vídeo no seu celular)

Você entra por aqui, há um espaço intermediário que explica o que é o lab através de um grande pôster, o que é um Fab Lab, as tendências sociais, tendências políticas. Estamos tentando fazer com que as pessoas venham regularmente, mas isto ainda não está muito perfeito. Estamos tentando também usar algumas estantes com produtos (expositores) para explicar às pessoas o que fazemos e o que elas podem fazer com uma impressora 3D ou cortadora a laser. Então, nós temos alguns espaços, como por exemplo estas bancadas para usar a cortadora de vinil, dremel, alguns consumíveis, também Legos, Kinect. A organização standard do lugar é como a de um espaço de co-working. As pessoas vem, trabalham, ouvem música...

P: Está aberto todos os dias?

M: Sim, todos os dias. Nós somente fechamos a caixa de vidro (um espaço menor dentro do lab) quando não estamos lá, e onde ficam guardados os acessórios mais caros como projetor, e fáceis de serem levados.

P: E há alguém trabalhando lá diariamente, na organização?

M: Não, nós trabalhamos lá parte do tempo, quinta e sexta-feira, somente para mostrar o lugar às pessoas que estão vindo, e também organizamos workshops. O resto do tempo, cada um vem e o acesso é gratuito, com exceção de poucos materiais. A impressora 3D possui acesso gratuito. Nós temos também um espaço como um lounge com alguns “work in progress”. Também temos uma grande parede onde pode-se desenhar, pôr objetos magnéticos, isto é perfeito para nós, ainda melhor que a impressora 3D para trabalhar modelo de negócios, muito, muito bom. Então, nós temos duas impressoras 3d, alguns desktops, alguns computadores que não estão conectados no sistema pois são computadores para fazer download de qualquer coisa, instalar, imprimir telas... esta aqui é a cortadora de vinil (mostrando também fotos no seu celular), nós temos também muitas revistas, para que as

peessoas possam projetar a si mesmas em um outro ponto de vista, pela visão do consumidor. Usualmente, nós temos muitos engenheiros que sempre pensam como um sistema. Eles não sentem realmente as pessoas e não pensam nelas como pessoas. Nós temos também algo para fazer chá e café e dentro de caixas temos alguns arduinos, câmera, tablets para fazer design gráfico.

P: Eu nunca vi tantos tablets em Fab Labs, é interessante.

M: De fato, sim, é muito útil. Nós temos também um scanner 3d como Kinect, que não é muito efetivo porque depois de escaneado toma muito tempo ainda para estar pronto para ser impresso, temos também um sistema de vídeo e áudio e estamos tentando começar uma pequena biblioteca. Temos também velhos objetos de criatividade como Playmobil, Lego, Lego Serious Play. Este Lego Series Play funciona muito bem. Temos também uma máquina para plastificar objetos, para fazer alguns cartões, e todas as ferramentas para os workshops. A ideia é estar capacitado para isto. Por exemplo podemos listar os contatos, todos os dados, é muito mais fácil criar alguns cartões com alguns nomes, fotos, imagens; e as pessoas podem tocar isto, brincar com isto, colar isto na parede, desenhar linhas. Caso contrário, eles não fariam isto. Isto faz a coisa ficar muito mais fácil. É como o Lego, de alguma maneira, que faz o processo de criação e co-criação muito mais fácil. E ainda fazendo todas as pessoas se envolverem, gostarem de estar ali. E fazendo com que se expressem individualmente, o que não acontece normalmente. Nós usamos muito Lego Serious, principalmente para design de serviço e modelo de negócio. Neste momento, nós estamos planejando comprar para o começo de janeiro uma cortadora a laser e uma fresadora de tamanho intermediário, e uma máquina para dobrar metal. Bem, nós estamos tentando focar nos carros, sabemos que eles são a grande parte do que nós estamos fazendo neste Fab Lab, e que o lab existe para pensar este objeto. Isto vai nos ajudar a fazer isto de maneira mais fácil. Então, nós estamos tentando ir muito mais pesado em prototipagem e ferramentas de processo.

P: Oh, sim, esta é minha próxima questão. Por que vocês criaram este espaço e o que as pessoas estão fazendo lá? É um espaço somente para pensar acerca de alguma coisa ou para realmente trabalhar em protótipos?

M: Em fato, nós temos as duas coisas. As pessoas podem usar este espaço para ambas. Nós trabalhamos nas ideias e conceitos, esta é a mais importante parte do que nós estamos fazendo há um ano. Trabalhar nisto através de design de serviços, modelo de negócios “canvas”. Geralmente as pessoas não querem ir muito mais longe do que desenhar ou fazer um vídeo de seu conceito. A partir do momento que nós adquirimos algumas máquinas, nós começamos a receber muito mais “makers”, e eles queriam realmente ir mais adiante, trabalhar com arte porque agora mesmo eles não podem fazer isto. Existem laboratórios muito bons, ali mesmo dentro deste centro, com máquinas muito precisas, mas o acesso é muito rígido e você precisa de muito tempo para realizar isto e precisa dizer o porquê de estar ali, e as pessoas não gostam disto. É uma situação desconfortável para eles. Então, nós estamos no quinto andar, as pessoas descobrem o lugar e dizem: uau! Eu posso acessar livremente, facilmente trabalhar com as ferramentas e fazer algo. Então, nós temos estas duas partes

neste momento: pessoas que vem somente para descobrir o lugar, para ver a impressora 3d ou alguma coisa assim; e uma outra parte formada por makers que vem aqui para fabricar coisas, temos makers na empresa e eles vem produzir.

P: E eles trazem projetos pessoais ou projetos da empresa?

M: Há as duas coisas. Eles vem primeiro por projetos da empresa e então eles começam a vir por projetos pessoais. Usualmente, eles fabricam muita coisa em casa. Temos pessoas que gostam de trabalhar com motocicletas. Eles fazem isto em casa. Então eles vêm primeiro profissionalmente. E depois passam a fazer outras coisas.

P: E você acha que os projetos pessoais ajudam no desenvolvimento dos projetos profissionais? Você tem algum exemplo?

M: Bem, isto dá a eles um ar fresco. Eu não sei se existe uma direção. Eu acho que isto inspira as pessoas que vem para ver o que estamos fazendo e isto é muito bom. Isto traz uma nova mentalidade, mentalidade livre. Eles se sentem melhores, se sentem como uma comunidade, outros tentam entender onde eles estão porque nós somos uma grande empresa e é muito fácil matar a criatividade das pessoas, em certo sentido. Matamos a criatividade após alguns anos pensando somente no que eles têm que fazer e não no que eles gostariam de fazer.

P: E como medir este tipo de conhecimento, este que emerge do seu lab?

M: É difícil. Existem 4 coisas que estamos tentando medir, quantificar. A primeira é a concepção (car conception) entre pessoa. E então o conhecimento. Estamos tentando fazer um "knowledge mark", conhecimento para fazer coisas novas. A forma, o conceito que faz com que a apropriação seja muito mais fácil. E então a organização da criação e a cadeia de valor. Eu acho que estes são os quatro valores⁷⁴ que podemos mostrar no começo para a empresa. Eu acho que o valor mais importante é o de estar num lugar onde as pessoas possam falar e criticar, isto pode ser muito subversivo mas é necessário.

P: Como você imagina o lugar daqui a cinco anos?

M: Idealmente, existem duas coisas que estamos sonhando: ter um Tech Shop dentro da empresa, o que seria a coisa mais valiosa. Todos poderiam vir, se encontrar ... e a relação com outras empresas. Estas duas coisas seriam muito importantes para nós.

⁷⁴ Para maiores detalhes, ver: <http://www.industrie-techno.com/kcp-une-methode-pour-innover.9908>

P: Se conectar com outras empresas é possível? Como fazer isto?

M: Eu acho que através de algumas iniciativas como a que participamos ontem (um encontro entre várias empresas que estão instalando estruturados do tipo Fab Lab havia acontecido no dia anterior e tanto a pesquisadora quanto o entrevistados estiveram presentes). Quase todas as empresas na França possuem projetos como este. Nós estamos compartilhando valores e ideias e estamos muito mais próximos desta rede do que de algumas pessoas dentro de nossas empresas. Nós já somos uma comunidade. Então, nós temos que nos encontrar e ajudar uns aos outros para sermos mais fortes. Eu acho que é muito fácil compartilhar conselhos como “que tipo de ferramentas e materiais eles usam, como eles se reúnem etc.”. E tem algumas pessoas, as quais eu estou falando, que estão pensando em compartilhar pessoas, lugares, valores e ideias, fazer workshops com pessoas de outras empresas, usar lugares como o que estivemos ontem. Todos acreditam nesta ideia.

P: E sobre o segredo das empresas, as licenças, os direitos autorais.

M: Bem, estamos discutindo isto dentro das empresas. O que nós estamos fazendo é ... ideias são somente ideias. Quando nós estamos falando sobre um produto para daqui 4 ou 10 anos, não é um problema compartilhar visões. A ideia não vai ser real em um ano. Ainda existe um outro estágio onde as pessoas irão decidir o que fazer com a ideia. Compartilhar projetos de curto prazo poderia ser um problema. Mas, também pode ser um problema se você está compartilhando com concorrentes diretos ou indiretos.

P: E quando você apresenta o Creative People Lab dentro da sua empresa, qual é a reação e qual o valor deste espaço para eles?

M: Muita gente não entende. Nós estamos tentando explicar que outras empresas estão fazendo o mesmo, nós dizemos que Airbus está fazendo isto, então é mais fácil de explicar.

P: Durante a apresentação de ontem, comparando SEB e Renault, me pareceu que SEB está realmente conectando este projeto que eles chamam de Fab Lab com os processos tradicionais de inovação da empresa. Mas vejo que no caso de vocês é diferente, vocês são mais um espaço informal dentro da empresa. Vocês querem chegar a integrar totalmente os processos ou vocês têm outro plano?

M: Eu acho que estamos em caminhos muito próximos. Nós estamos tentando nos conectar com todos os espaços de prototipagem de outras empresas, eles veem nos ver, nós estamos fazendo links. Acho realmente que estamos em caminhos próximos, com exceção de que eles estão fazendo quase tudo ao mesmo tempo e nós tivemos a chance de começar algo diferente. Nós temos alguns espaços de inovação, nós temos um sistema de inovação, mas nosso processo é diferente. Eles estão tentando fazer tudo ao mesmo tempo: criar comunidade, criar um Fab Lab, mudar a mentalidade e a cultura da empresa, é muita coisa ao mesmo tempo.

P: Você acredita ser possível produzir pequenas séries de produtos em espaços como estes?

M: Não neste espaço. Não estou seguro que este espaço vai ser um espaço para produção de pequenas séries. E também não é a ideia. Nós queremos trabalhar mais com modelos.

P: É mais sobre ideias e protótipos?

M: A ideia é mais explorar do que realmente produzir. O objetivo é mais o de explorar do que gerar ideias. Eu vejo isto como um Tech Shop, onde as pessoas desenvolvem a ideia e então fazem o negócio crescer fora.

P: É mais ou menos como a relação entre Ford e Tech Shop?

M: Ford financia 3 meses do espaço do Tech Shop para os funcionários que tenham as melhores ideias e também auxiliam aqueles que vão ser mandados embora a criar seus próprios negócios, dão apoio. BMW também está trilhando este caminho e irá abrir um Tech Shop. É uma informação bem nova, de duas semanas atrás. Eles estão muito interessados em conectar o Tech Shop com universidades e pequenas empresas para que o espaço se torne forte.

P: Falando novamente sobre o seu espaço, que estratégias vocês usam para ajudar os usuários a criar?

M: Quando o usuário é um maker, é muito fácil, somente explicamos como as máquinas funcionam e eles começam a usar, respondemos somente algumas perguntas. Quando as pessoas vem somente com ideias como os engenheiros ou pesquisadores é muito mais difícil. Eles vem com a solução e não com o problema. Nós tentamos fazer com que eles abstraíam, compreendam qual é a questão real por detrás da solução. Existem muitas técnicas para fazer isto, pessoalmente eu gosto muito do design thinking. É um bom caminho para fazer isto. Nós também usamos Lego Serious, o que ajuda muito no fluxo e na construção de coisas e também para levantar ideias. É muito importante para as pessoas abrirem a caixa. Nos também usamos o método CK que é uma teoria da concepção. É como trabalhar com concepção e conhecimento (conception and knowledge). Geralmente você tem, num objeto (ele começa a desenhar uma cadeira) alguma coisa que você sabe, algo que você tem que investigar e geralmente você vem com a solução. Esta teoria ajuda as pessoas a entenderem que isto é parte de um conceito maior. Então o desafio é fazer com que as pessoas vejam que esta imagem está mostrando pequenas partes de um problema maior. Um exemplo muito conhecido de aplicação desta teoria é com uma cadeira, fazendo com que a pessoa entenda que uma cadeira é nada mais que somente quatro pernas, um assento e um encosto. Nós também estamos tentando utilizar metodologias direcionadas ao usuário, técnicas como por exemplo criar uma pessoa através das revistas, dando imagens a eles e dizendo que esta imagem de pessoa que está na mão deles representa uma pessoa ou usando Lego

para que as pessoas troquem de lugar, se coloquem no lugar de outras.

P: E vocês recebem pessoas de fora da empresa também?

M: Estamos tentando atrair outras pessoas, alguns designers. Nós geralmente convidamos e pagamos para que eles nos ajudem. Isto facilita muito para nós. É difícil convencer as pessoas de dentro da empresa por nós mesmos. É como a expressão “santo de casa não faz milagre”. E designers são geralmente muito bons porque eles têm a facilidade de fazer as pessoas virem junto, de encontrar pontos em comum.

P: E sobre as conexões entre este novo espaço e o espaço de inovação tradicional da Renault?

M: Temos algumas conexões. O jeito tradicional da Renault de inovar é através de Techno Push⁷⁵. Eles estão trabalhando neste modelo e depois disto eles tentam aplicar. O que nós estamos tentando dizer até agora é: ok, nós não estamos certos de que o que fazemos é a coisa certa a se fazer. Vamos conversar e tentar ver as coisas em um outro ponto de vista. Então eles vem e tentamos ajudá-los, é um tipo de coaching para inovação. Estamos tentando este caminho. Outro caminho é dar a oportunidade para que as pessoas tenham acesso às ferramentas, fazer com que a prototipagem seja muito fácil. Porque no jeito tradicional de fazer protótipo, as pessoas pensam muito, e pagam muito caro para fazer isto. Então, isto é muito novo. Eu tenho um exemplo, eu posso te mostrar (ele mostra uma foto). Estas são pessoas que estão trabalhando numa roda de um carro. Eles estavam trabalhando no modelo em 3d, eles têm várias ideias, mas a nossa surpresa foi quando eles, ao invés de gastar 6 meses tentando finalizar isto e tentando prototipar de maneira cara e só então tentando fazer algo que funcione; eles fizeram um protótipo muito rápido de algumas partes, e fizeram algo mais ou menos como isto (me mostrou na foto a imagem do protótipo realizado em uma impressora 3d simples). E eles estão tentando mostrar isto. Não é um protótipo de qualidade similar aos que estão acostumados mas é o primeiro estágio da criação já materializada. É a forma de dar às coisas alguma força. Então, eles estão trabalhando nisto e estão aprendendo muito, e também fazendo isto mais compreensível porque eles colocam isto nas mãos da pessoa que decide, e ela entende rapidamente o conceito, como isto funciona, é muito mais fácil de tocar o processo.

P: É muito diferente quando você vê um desenho ou um objeto, não é? Por que é tão diferente?

M: Isto faz com que seja muito mais simples o projetar, isto é, você não precisa ter um protótipo perfeito. Às vezes é muito perfeito e isto atrapalha o processo porque todos imaginam que já está pronto, a textura está perfeita etc. Mas o protótipo mais sujo ajuda as pessoas a se projetarem e isto ajuda a entender também a percepção do consumidor porque você

75 Tech Push é uma parte da estratégia de negócios de uma empresa. Na literatura de inovação, há uma distinção entre Tech Push e Market Pull ou Demand Pull. A Tech Push implica que uma nova invenção é empurrada através de P&D, produção e vendas para o mercado, sem considerar se esta existência satisfaz ou não a necessidade do usuário. Em contraste, uma inovação baseada em Market Pull foi desenvolvida pela área de P&D em resposta a uma necessidade de mercado identificada.

realmente está no lugar do consumidor neste processo. Caso contrário, o que você encontra são sempre listas de Excel, slides, e muito texto. E as pessoas realmente não entendem isto. É muito difícil expressar uma ideia, mas com desenhos, com um protótipo ou um objeto, é muito mais fácil. Eu acho que existe sempre isto nas empresas sobre o conceito do objeto. As pessoas não entendem e o único jeito de fazer as pessoas entenderem é com demonstração: um carro real, que pareça muito bacana, mas você precisa de quase um ano para fazer isto. E quando não se demonstra, o que acontece então é que boas ideias não vão adiante porque as pessoas não entendem. Porque muitas vezes você tem 4 ou 2 minutos para apresentar uma ideia, e é muito difícil apresentar algo com tão pouco tempo se você tem somente textos e slides à mão.

P: E você acha que criando um protótipo rápido seria suficiente para apresentar de maneira mais eficiente esta ideia? Ou o protótipo perfeito ainda continua sendo necessário?

M: Eu acho que eles são muito diferentes. É como num espaço, se tudo está no lugar certo, muito perfeito e bem realizado, é muito difícil colocar alguma coisa nova dentro. Mas quando está um pouco sujo e não totalmente pronto, você pode tocar, mover coisas, desenhar nele, e ele não passa a sensação de que o projeto está finalizado. Você pode se envolver. É um objeto aberto. Eu acho muito importante trabalhar através de um processo visual, como IDEO faz.

P: Tem-se falado muito sobre “design doing”, como um adicional ao “design thinking”.

M: Bem, aqui nós temos uma coisa mais grave. Alguns designers não gostam do design thinking. Mas, quando você olha o design thinking, há muito do “doing”. ¼ do processo é sobre o “doing”. Você deve saber, mas (e ele começa a desenhar um gráfico dividido em quatro partes), temos pesquisa, análise, síntese e concretização (make). Design thinking diz que temos que fazer algo como este caminho. Que você deve percorrer este caminho porque um precisa do outro. Ele diz o porquê de você fazer alguma pesquisa, porquê analisar, porquê compreender o conceito, porquê encontrar as imagens que surgem e o porquê de construir. Esta etapa do construir (make) dá à você novas ideias, novos inputs e insights para analisar ou sintetizar.

P: Você acha que seria possível começar aqui pelo quadrado do “make”?

M: Um ano atrás, eu diria com segurança que não, que isto é uma coisa estúpida, que você deve ver muito antes de fazer. Mas, agora eu digo que é possível. “Make” é um jeito de pensar. “Hands on” tem sua própria inteligência, existe muita coisa dentro de você que você não entende. E a melhor maneira de entender isto é fazendo.

P: Por que?

M: É muito engraçado porque você precisa simbolizar conceitos, construir com os “bricks” (referindo-se aos blocos de Lego) que você tem de maneira rápida. Isto é algo que você nunca fez, você não intelectualiza algo em poucos minutos, geralmente. O que isto diz é que durante o processo de “making”, você usa um outro tipo de alfabeto, o alfabeto “making”. E as coisas acontecem. Então, hoje eu acredito que o “fazer/doing” deve vir bem cedo, isto faz sentido. Caso contrário, você vai gastar muito tempo em algo abstrato. Você precisa vir para a realidade rapidamente. É entender a realidade como uma forma de existência própria. Quando você tem uma ideia, quando constrói coisas você é parte desta realidade. E quando você constrói alguma coisa, isto é novo, você aprende, descobre coisas.

P: Estou tentando chegar na parte final de meu doutorado que é a definição do que eu chamo de “maker innovation”. Esta inovação através do fazer.

M: Ativando inovação pelo “fazer”, pelo “making”. Ok. E o que você vem encontrando?

P: Eu acho que é possível, eu venho encontrando muitos exemplos e muitas pessoas do mundo maker que seguem esta ideia. Se há precedente, é porque é possível. Mas, acho bastante importante sua opinião porque você está num ambiente de empresa, que possui uma forma mais estruturada de inovar, tradicionalmente.

M: Isto é muito difícil para as empresas, especialmente na França. Porque nós somos muito influenciados por uma ideia de separação entre o pensar o fazer. Eu acho que precisamos fazer as pessoas fabricarem-construírem coisas, não somente no final do processo, mas também para apresentações iniciais, mais no começo do processo.

P: Você acredita que o processo de produção está mudando? Este movimento de Fab Lab influencia de alguma maneira a indústria tradicional?

M: Eu acho que todo este movimento está fazendo as pessoas formularem perguntas, questões do tipo: impressora 3d está modificando tudo?, como impressoras 3d podem ser introduzidas num formato convencional de produção? Para mim, isto altera mais o jeito que a gente está acostumado a pensar. Talvez a próxima geração, por estar mais próxima, por ser mais 3.0 e por gostar de fazer as coisas deste jeito, talvez com elas aconteça alguma outra mudança. Eles não gostam de separar as coisas e isto pode ajudar nesta mudança.

P: Mesmo porque modificar a maneira de se produzir numa indústria tão complexa como a de carros é um pouco demorado né?

M: Sim, isto não é fácil e não vai acontecer tão logo. Mas isto pode alterar provavelmente a gestão, porque em Fab Labs temos a filosofia do ágil nos softwares, no gerenciamento de projeto, e eu acho que as coisas vão se alterar mais facilmente com estes métodos, modificar o jeito com que coordenamos projetos, usando modos ágeis, pequenos protótipos e máqui-

nas como impressoras 3d. Com estas ferramentas de prototipagem, e a nova maneira de olhar para o objeto, o protótipo, nós vamos mudar a maneira de conceitualizar algo.

P: Nós vemos que estas ferramentas, para um designer que quer produzir para um mercado de nicho e em pequena série, vem se mostrando como algo que realmente o permite fazer isto sem a necessidade da grande indústria. Mas a escala ainda não pode ser alcançada em um laboratório do tipo Fab Lab. E não sei nem se é o objetivo. Mas, algumas pessoas também citam a ideia da escala através da produção distribuída.

M: É. O que temos visto muito é que as pessoas chegam a uma madureza da ideia e ao protótipo muito rápido e daí partem para campanhas como Kickstarter ou algo assim e conseguem o dinheiro para ir para a grande escala.

P: E sobre a relação entre Fab Lab e indústria?

M: Eu acho que Fab Labs deveriam estar próximos da indústria. O que eu sinto é que aqui na França a posição é muito política. Alguns Fab Labs não gostam da grande indústria, não gostam de fazer dinheiro com o que eles estão fazendo. Isto não é o caso nos EUA, eu acredito que lá a situação é diferente. Não sei como é a situação no Brasil.

P: Bem, no Brasil acredito que alguns Fab Labs estão nascendo com esta vontade de colaborar com indústrias. Mas, a dúvida ainda é que valor podemos oferecer a elas?

M: Bem, o que vemos é que em empresas como Renault que são muito grandes e têm dinheiro, acredito que elas poderiam construir seus próprios Fab Labs. Mas, para as pequenas empresas, que nunca terão a oportunidade de ter seu próprio Fab Lab, compartilhar um tipo de espaço como este é um grande valor e oportunidade.

>> Fabien Eychenne

Gerente de projetos da Fing (Foundation Internet Nouvelle Génération). Expertise em projetos relacionados à Fab Lab, em direção à competitividade geral da indústria e dos serviços. Gerente do projeto “Refaire - nouvelles pratiques, nouvelles fabriques”. Professor visitante do mestrado especializado em inovação (MS Innovation by Design) da Escola de Design ENSCI – Les Ateliers. Professor auxiliar no mestrado “Villes 2.0” da EIVP - Ecole des Ingénieurs de la Ville de Paris. Gerente de projetos da missão “Villes Internet”. Ex-pesquisador da Université de Toulouse-Le Mirail. (entrevista realizada em novembro de 2013)

P: Você pode descrever os Fab Labs ou laboratórios de prototipagem das indústrias que faziam parte do projeto “Refaire” (AirBus, SEB, Renault, others)?

F: Quando eu trabalhei no projeto “Refaire” acompanhei a criação de dois “espaços” mencionados em sua pergunta: Grupo SEB e Renault. Neste momento, os Fab Labs internos ainda estavam em sua infância. Renault tem um lugar dentro de sua sede histórica, o Technocenter, o Fab Lab está no coração deste lugar. Possui cem metros quadrados compartilhando um espaço de convívio com quadros brancos, flip charts, mas também sofás, uma máquina de café e um espaço com máquinas. Eles começaram com uma impressora 3D, mas tinham o objetivo de adquirir todas as máquinas que fazem parte do kit Fab Lab MIT. Já o Grupo SEB, em Lyon, tem internamente muitas ferramentas de prototipagem, mais analógicas do que as geralmente encontradas em um Fab Lab, mais como uma oficina convencional. Eles adotam uma estratégia diferente em comparação com a Renault, pois o desenvolvimento do Fab Lab foi realizado em parceria com um mestrado de uma escola de negócios fora dos muros do Grupo SEB. No entanto, eles também usam impressoras 3D de baixo custo para pequenas peças como protótipos rápidos. Estas impressoras servem tanto para fabricar estes protótipos quanto para que as pessoas que trabalham ali possam conhecer esta nova tecnologia, já que elas foram colocadas no corredor, de modo que quando as pessoas passem, elas possam vê-las em funcionamento. Para o criador do projeto, também foi uma forma de recriar o que existe próximo ao espaço das máquinas de café, onde as pessoas falam e constroem relacionamentos mais horizontais do que num “espaço lógico”. Sobre Airbus, eu não visitei o Fab Lab, mas falei com seu Fab Manager. Segundo ele, o espaço é muito bem equipado, muito próximo ao encontrado em um Fab Lab do MIT, com máquinas extremamente eficientes. Além disso, está acoplado com um espaço de trabalho do tipo co-working para facilitar passagens internas, além de também possuir ali uma espécie de aceleradora de projetos. Essa tendência de lugares que oferecem mais serviços do que máquinas também é encontrado no “I-Lab”⁷⁶, um espaço criado pela empresa Air Liquide, algo do tipo “garagem corporativa”, uma think tank para interpretar as novas tendências.

⁷⁶ Para maiores detalhes, ver: <http://www.airliquide.com/en/air-liquide-launches-i-lab-its-laboratory-for-new-ideas.html>

P: Onde estas empresas querem chegar? Estes espaços são espaços mais “subversivos” ou eles estão conectados com a área de inovação das empresas? Como eles imaginam estes lugares em cinco anos?

F: Esses lugares são ainda muito novos e estão tentando crescer em diferentes lógicas. No entanto, se eles querem ser “subversivos” em relação a certa lógica no trabalho, eles estão lá também para atender aos problemas das empresas. Podemos identificar várias razões para eles existirem: as questões de organização e gestão; reinventar o sistema de P&D (pesquisa & desenvolvimento) para ativar maior inovação e novos produtos; acelerar o tempo para que o produto chegue antes ao mercado. Na França, estes Fab Labs em empresas são muito bem aceitos, muitas empresas do CAC 40⁷⁷ estão criando Fab Labs internos. Será que a implementação destes laboratórios irá tornar estas empresas e grupos ainda mais ágeis, colocando-os num mundo mais próximo das startups? Na minha opinião ainda é difícil dizer pois estes Fab Labs possuem menos de um ano de vida, mas temos que considerar que se empresas consolidadas e de grande porte estão investindo nisto, é porque algo de muito valioso deve existir.

P: Por que “inovar pelo fazer” e não “inovar pelo pensar”? Qual o grande desafio nisto?

F: Eu acho que isso se encaixa no modelo de inovação que chamo de tangível, a qual pode ser desenvolvida em um lugar assim. Aqui vamos muito rapidamente “tangibilizar” as ideias, facilitar a comunicação do concreto, fazer com que os negócios se associem com interações naturais. Mas de forma mais ampla, o “fazer” é um modelo de produção crítico oferecido pelo capitalismo moderno. A reflexão de Richard Sennett sobre este assunto é muito rica. Em termos simplificados, Sennett retorna à separação historicamente construída entre a teoria e a prática, o artista e o artesão e, portanto, o trabalho intelectual e o técnico. Não existem dois mundos distintos isolando aqueles que “fazem” daqueles que “pensam”, aqueles que desenham nos escritórios daqueles que fabricam coisas na oficina. A concepção é indissociável da realização. Para Sennett, todos os sistemas que procuram separar a concepção e a fabricação estão condenados ao fracasso (incluindo a indústria em geral, o taylorismo é um caso especial, um caso extremo). Este não é o único pensador que quer reaproximar a teoria da prática. No livro recente: “Shop Class as Soulcraft”⁷⁸, o filósofo Matthew B. Crawford também retorna à noção de trabalho manual e como o capitalismo moderno historicamente separou o planejamento da execução. Se estas considerações mais filosóficas podem parecer distante dos Fab Labs e da inovação em geral, se aproximam da primeira promessa destes lugares: a continuação da concepção da ideia até a sua realização, que é uma forma de artesanato moderno.

P: O que você vê no movimento Maker que poderia ajudar estas empresas, o que é novo e interessante para eles?

F: Provavelmente seria importante definir o que é o movimento maker primeiro. Para mim, é um movimento que já existia, o DIY que conhecemos hoje provém de práticas da internet, a

⁷⁷ Cujo nome deriva da expressão Cotation Assistée en Continu. É um índice bolsista que reúne as 40 maiores empresas cotadas em França.

⁷⁸ Para maiores detalhes, ver: <http://matthewbcrawford.com/>

colaboração, a documentação, a partilha; o não mais sozinho, mas com os outros, o DIWO. Quando eu me interessei pelo movimento maker, eu me apoiei no ciclo de vida de um produto de maneira bastante linear, desde a concepção, produção, utilização até o fim da vida. O que é interessante é que em cada uma das fases, começamos a encontrar “serviços” ou práticas que o tornam mais perturbador e mais acessível. Este não é um fenômeno recente mas, por exemplo, na fase de projeto, hoje, com um computador de 500€ e de código aberto ou software livre, é possível fazer modelos 3d que exigiriam dez anos em uma máquina muito mais poderosa e um software profissional não acessível ao público em geral. É o mesmo para a fase de prototipagem. O aparecimento dos Fab Labs ou Tech Shops mascaram a passagem da “inovação de garagem” a um outro nível. Esta fase do projeto não é mais “do esboço”, graças aos bancos de arquivos digitais encontrados para impressoras 3D e às ferramentas eletrônicas que simplificam o projeto, como exemplo Arduinos. A fase de financiamento também exige novos serviços, como o crowdfunding, permitindo-nos emancipar de estruturas convencionais tais como as bancárias ou os investidores “anjos”. As fábricas em Shenzhen (China) tais como SeeedStudio especializaram-se na produção de pequenos volumes, capazes de responder aos pedidos de fabricantes individuais que produzem pequenas séries. Estes serviços são apenas alguns exemplos que afetam todo o ciclo de vida do produto. Pode-se falar de um novo ecossistema que é construído em torno desses “novos empresários”. Estamos na era da inovação bottom up, com níveis de produção maiores do que alguns protótipos amadores. Eu estou pensando em produtos para o público em geral, como drones ou impressoras 3D. Essas duas “indústrias” foram desenvolvidas por makers graças a esses novos serviços. Indústrias como a Ford querem construir algo com este ecossistema criativo, e estão fazendo parcerias com Tech Shop Detroit, para que seus funcionários possam chegar lá de graça, eles querem desenvolver um ecossistema em torno do automóvel, a construção de projetos relacionados que irá promover toda a indústria.

P: Qual é o objetivo destes lugares e dos projetos destas empresas em geral: network, produzir protótipos de um jeito diferente, produzir pequenas séries ou somente proporcionar um espaço para pensar sobre novas ideias?

F: Estes lugares oferecidos por empresas, ou pelo menos utilizados por elas podem ser definidos através de uma tipologia de três pontos (fab labs internos, fab labs cooperativos e fab labs externos). O Fab Lab ‘interno’ é desenvolvido pela própria empresa no seu interior, com recursos internos e seus objetivos são a abertura de negociações internas para facilitar encontros e colaborações, facilitar a mobilização de toda a inteligência de negócios e desenvolver a inteligência coletiva, ajudar os “clientes” internos a desenvolver projetos. / Os Fab Labs cooperativos tem como objetivo: trabalhar melhor com seu “ecossistema” (fornecedores, parceiros técnicos, laboratórios, etc.), busca de novas competências complementares. / Já os Fab Labs “externos”, que envolvem colaboração com espaços já existentes e independentes têm como objetivo quebrar as barreiras, abrir-se ao caldeirão de cultura e inovação, desenvolver formas e novas ideias e conhecer novos talentos.

P: Quem são os usuários destes espaços e que tipo de atividade eles desenvolvem lá?

F: Isso vai depender da vontade dos operadores e estratégias implementadas. De acordo com o laboratório interno da Renault, todos os funcionários são potenciais candidatos a participar e autorizados a utilizar o espaço. Obviamente, isso levanta questões em termos de sua presença no cargo. Alguns falam em permitir experimentações e dedicar-se a projetos fora de sua posição em 10% do tempo, algo parecido com o que existe na Google, ou a mesma prática na Pixar. Em termos de atividade, mais uma vez, vai depender da estratégia implementada nesses lugares. O que temos até o momento, com relação a atividades: prototipagem rápida, aprendizagem entre pares, colaboração, etc. Em alguns casos, principalmente em grandes empresas, vemos atividades direcionadas a ajudar os funcionários a quebrar barreiras, resolver problemas e empurrar “ideias” para que se tornem projetos, envolvendo todas as partes interessadas na fase inicial.

P: Há alguma estratégia para ajudar os usuários a criar e inovar, alguma metodologia?

F: Em vários lugares que visitei, bem como em Fab Labs tradicionais, existem facilitadores, designers especialistas de prototipagem para apoiar os usuários, tanto em seus esforços de “ideação” como “realização” de protótipos. Metodologias estão a ser criadas. Para alguns a ideia é passar de “design thinking” ao “design doing”, onde o modelo (o primeiro protótipo) deve chegar muito cedo. Mas tudo isto está sendo posto em prática como medida de experimentação. Em uma entrevista recente, Fabrice Pourssière, do Fab Lab interno da SNECMA, disse: “estamos trabalhando em protocolos relevantes para levar as ideias à administração, e fazer com que elas envolvam as pessoas motivadas a desenvolvê-las.”

P: De que tipo de inovação nós estamos falando? Nós temos diferentes processos de inovação, este que estamos comentando cabe em algum deles?

P: Não podemos reduzir a somente um tipo. Vou dar alguns exemplos de tipos de inovação que podemos estar falando (e me envia um texto por e-mail contendo alguns tipos de inovação, os quais transcrevi abaixo). Mas, de maneira geral, a inovação realizada num Fab Lab conectado a uma empresa ganha porque abre as portas para criar junto com o usuário. A empresa vai muito além da inovação “centrada no usuário”, em que os clientes estão envolvidos de uma maneira muito controlada em uma parte da base do projeto. Como as indústrias podem trazer esta dinâmica? O Fab Lab pode ser uma oportunidade, oferecendo aos lead users (usuários-piloto) as ferramentas e meios para testar, reconhecendo seu trabalho, iniciando desde o início para ser uma transição de realização individual em escala industrial. Documentando e publicando alguns projetos, eles podem, por sua vez, alimentar a comunidade informal de usuários-piloto ao redor do mundo e convidá-los a informar a sociedade que eles têm transformado ou inventado.

A partir daqui transcrevo o texto que me foi enviado por mail:

Inovação Tangível: do concreto ao concreto / Em um “Fab Lab”, a mão tem tanta importância quanto o cérebro, assim como a prática tem tanto lugar quanto a teoria. Uma inovação pode

começar com uma bricolagem, ao invés de um conceito. A ideia se incorpora rapidamente ao objeto. A tentativa e erro se torna um método. A interação entre designers, engenheiros, profissionais e usuários se organiza ao redor de um objeto, o que facilita a troca apesar das diferenças de culturas e habilidades.

Inovação Ágil: mais rápido, mais modular / Extreme Programming, Lean Software, Scrum ... nos últimos quinze anos, os métodos “ágeis” têm transformado o desenvolvimento de software. Passamos por uma série de desenvolvimentos com base em enormes e detalhadas especificações, aos métodos iterativos, projetos incrementais e adaptativos: os projetos são cortados em ciclos curtos de desenvolvimento, onde a concepção é realizada em diálogo com o utilizador o qual conduz a módulos operacionais que por sua vez podem ser melhorados no próximo ciclo. O objetivo: projetos que respondam melhor às necessidades, que produzam resultados esperados mais rapidamente e adaptem-se continuamente aos feedbacks. Estes métodos aplicam-se igualmente à produção de conhecimento ou de conteúdo e gerenciamento e ao design industrial.

Inovação Cooperativa: inovar juntos / O espaço aberto dos Fab Labs, os vários projetos que são realizados simultaneamente, as diferentes habilidades que são expressas (design, modelagem 3D, trabalho de diferentes materiais, eletrônica, etc.) convida os seus participantes a colaborar através da construção: precisamos sempre dos outros, mas você também pode sempre ter uma ideia inesperada através de outros projetos. O “acaso” (descobertas felizes por acidente) joga por completo em um Fab Lab. A multiplicação dos olhares ao redor de cada projeto, bem como a mobilização das habilidades conceituais e práticas de igualdade enriquece tanto os projetos como os participantes. Também trabalhando na documentação do projeto e possivelmente compartilhando este documento com outros Fab Labs (ainda mais amplamente), os Fab Labs também estendem esta colaboração no espaço e no tempo: um projeto pode continuar a evoluir bem após ser encontrado por seus iniciadores.

Inovação Aberta: tirar proveito de todas as inteligências / O Fab Lab abre primeiro os processos de inovação internamente à empresa para as pessoas que nunca teriam pensado como inovadores: trabalhadores, operadores, comerciais, técnicos. Em comparação com a experiência de “caixas de sugestões” e outras competições, incluindo o processo de seleção, que muitas vezes produzem frustração e desânimo, o Fab Lab é aberto às ideias daqueles que sabem fazer melhor na prática do que através das palavras e que lhes permite mostrar rapidamente sua ideia em ação. Mas o Fab Lab é também uma ferramenta de estratégia de inovação aberta. A inovação aberta baseia-se na ideia de que as respostas às perguntas feitas pelas empresas muitas vezes encontram-se fora da empresa: com seus fornecedores, parceiros, clientes, em laboratórios e startups. Portanto, ao invés de pensar a inovação como um processo linear que vai da pesquisa à aplicação, concebe-se a ideia dentro de um ecossistema no qual todos os participantes são interdependentes e podem trazer alguma coisa. Os Fab Labs oferecem espaço para essas novas colaborações, trabalhar em ideias para conectar aqueles que as usam, organizar o encontro e partilha, aumentar as áreas de competência, os projetos conjuntos.

Inovação Ascendente: clientes inovadores / Skateboarding e kitesurf são inovações disruptivas criadas por usuários ativos, os chamados “lead users” estudados pelo pesquisador do MIT Eric von Hippel. A inovação ascendente acontece através de usuários que adquiriram

competências na sua prática diária e/ou hobby. Ela ocorre quando esses profissionais não querem dar respostas de cunho institucional para os problemas que enfrentam. Essa prática sempre existiu, mas o digital permitiu que os consumidores pudessem inovar com mais facilidade e fez esta inovação mais visível: o “pró-amador” pode publicar seus modelos e desenhos técnicos, ele pode colaborar na rede e até produzir e vender sua produção.

P: Você acredita que os Fab Labs podem se tornar um lugar alternativo para produzir pequenas escalas ou eles são somente espaços para criação de ideias e protótipos?

F: Se ficarmos na mesma configuração que os Fab Labs de hoje, com o mesmo tipo de máquinas, as mesmas questões de logística, cadeia de suprimentos, etc., acho que vai ficar na produção de ideias e protótipos. E eu digo que isso é muito bom como está, por que tentar levar para o universo industrial tradicional um mundo industrial com ferramentas que respondam às questões locais e nichos? As lógicas são diferentes, o mundo industrial responde a pedidos de produção em massa, é o objetivo das fábricas, ser capaz de reproduzir as mesmas peças idênticas com um custo de quase zero. Esta não é a missão deste tipo de laboratório (Fab Lab) quando conectado às grandes indústrias. Mas, quando os Fab Labs são estruturas independentes, eles podem sim tentar inventar algo novo, um novo tipo de “industrialização” personalizada. O circuito industrial já começou a entender que os makers têm um “potencial” econômico interessante. Eu acredito em empresas como a SeeedStudio para fazer isto acontecer. SeedStudio se baseia em uma comunidade de makers a desenvolver produtos eletrônicos. Ele facilita a transição do protótipo ao produto industrial. Para mim, são empresas como SeeedStudio as que entenderam que não havia um “tijolo” entre o mundo dos makers e da indústria, que farão a revolução esperada por nós. Trabalhando de perto com os fornecedores de tecnologia de toda escala, Seed fornece tecnologias de acesso com qualidade, rapidez e oferta de conhecimento corrente. Quando os protótipos estão prontos para fazer uma iteração, Seed ajuda produzir de 1 a 1.000 peças usando a engenharia in-house, gerenciamento de cadeia de suprimentos e as forças de manufatura ágil. Seed também trabalha com incubadoras, investidores e canais de distribuição para o portal startups. Este modelo é um modelo novo. Cabe às grandes indústrias decidirem se eles vão somente ter Fab Labs internos como um passo além da indústria tradicional ou se irão apoiar o nascimento de um novo modelo de trabalho.

3.3 // Maker Innovation

Definindo em poucas palavras, Maker Innovation é a inovação através do “fazer”. Este conceito surgiu da vivência e observação desta pesquisa nos ambientes makers e nas práticas abertas e inovadoras criadas pelos diversos indivíduos que por ali passam. No início deste estudo, pensávamos que tais práticas estavam restritas a esses ambientes e que o interesse por elas ecoava somente entre os próprios membros. No entanto, com o decorrer da pesquisa, amadurecimento e expansão dos próprios conceitos e estratégias de processo, fomos observando como elas estavam em sintonia com desejos de outras instituições, as quais vinham sentindo necessidade de incorporar métodos mais voltados ao “fazer” em seus processos. É o caso de instituições (em seus setores de inovação e produto, principalmente).

Foi então desta conexão de sistemas que o Maker Innovation surgiu, de uma vontade de sintetizar estratégias do universo maker e fazer sua conexão com processos de inovação, possibilitando o contato entre os makers, os empreendedores e empresas de médio e grande porte. Esta conexão é parte do que já falamos acima, quando detalhamos o novo ecossistema e deve ser entendida como uma forma de troca de expertises e criação de algo inédito para ambos os lados.

Na prática, o Maker Innovation seria a síntese de estratégias makers, tornando-as legíveis, replicáveis e contextualizadas dentro de um processo de Inovação pelo Design.

Segundo nossa pesquisa empreendedores que trabalham em formato de startups e empresas de médio e grande porte já começam a explorar, ainda que muito experimentalmente, esta conexão. O objetivo do Maker Innovation é o de auxiliar estas práticas, trazendo reflexão sobre elas, criando novos mecanismos que possam ajudá-las e disseminá-la. Afinal, pelas entrevistas realizadas e reflexões feitas, ficou claro que o processo de inovação, quando contaminado pelas práticas makers, ganha notadamente em redução de tempo, concretude, conexão com os usuários, motivação da equipe, ganho de conhecimento e redução de custos e agilidade.

A agilidade talvez seja o item que sobressai. Esta agilidade pode ser encontrada em todo o processo, desde a concepção (e, principalmente nesta fase) até o venda do produto ou sistema. Outro ponto bastante marcante é o contato com os usuários, os quais certamente também estarão mais próximos e serão mais participativos do processo, o que influencia diretamente nos custos do projeto e numa menor possibilidade de falha estratégica. Ainda outro tema importante é o conhecimento gerado. Ele, além de ativar novas reflexões, proporciona

a partilha igualitária entre todos, facilitando a mobilidade de pessoas e desenvolvimento de outras formas de aprendizagem por pares.

De maneira geral, o Maker Innovation é uma resposta ao esgotamento do sistema vertical e fordista, o qual acabou por sufocar a criatividade e vontade dos responsáveis por novos produtos e sistemas, principalmente em grandes empresas. É também uma forma de aproximar universos: laboratórios do “fazer”, startups e grandes empresas, trazendo certo vigor e propiciando a colaboração, a troca de experiências, tendo como mote o “fazer”.

Focando nossa visão em alguns exemplos desta aproximação, Fabien Eychenne (2013) diz que várias empresas consideram contar com um tipo de dispositivo maker. No caso de sua pesquisa, ele investigou como Fab Labs poderiam explorar e testar novas formas de inovação mais abertas, mais ágeis, mais inesperadas. Sendo assim, a união entre práticas makers e inovação em empresas pode ser resumida: inovar de forma diferente, em um mundo mais aberto, buscando ideias, energias e habilidades onde eles estão, encorajando cruzamentos e misturando e experimentando o mais rapidamente possível. Por uma variedade de razões as empresas tiveram de formalizar seus processos de inovação de uma maneira que dificulta a entrada de ideias não convencionais, como comentou em entrevista a esta pesquisa, Mickaël Desmoulins, coordenador do Creative People Lab da Renault. Ambientes como Fab Labs e processos makers são uma das maneiras de ventilar esses processos, de procurar outras ideias, outras soluções para problemas. Sendo assim o processo maker pode aportar benefícios, fazendo com que cinco tipos de inovação possam ser retrabalhados (EYCHENNE, 2013).

As cinco inovações aportadas por um Fab Lab em empresas, por Fabien Eychenne, 2012

Atuando nestas frentes de inovação, a aproximação com processos makers pode atrair uma equipe transdisciplinar de funcionários, motivados pela experimentação e pelo fazer. Também pode abrir uma fresta e um distanciamento da burocracia que faz parte de uma empresa e dar uma chance para o desenvolvimento de projetos mais ágeis e colaborativos. Também pode ser uma maneira de apoiar projetos independentes que possam surgir durante o processo, podendo com isto dar apoio a criação de spin-offs⁷⁹, por exemplo.

Este processo de aproximação destes universos também pode atuar na direção de construir uma comunidade de usuários regulares que possa considerar este ambiente como um espaço de expressão, de respiro, descompressão e de intercâmbio profissional e de ideias. A partir daqui muito conhecimento pode ser gerado e muitas ideias podem nascer pois o terreno fértil existe.

Verificada a bibliografia sobre processos de inovação pelo fazer (EYCHENNE, 2013; SARGE, 1996) e os exemplos práticos confirmados através de conversas e entrevistas durante esta pesquisa, faz-se necessário também o contato com profissionais do Design que estejam discutindo esta questão, visto que nossa base e nossas estratégias partem do Design. Esta prática nos servirá como apoio.

Deste modo, para auxiliar na construção do termo em torno do universo do Design, trouxemos teóricos de algumas áreas similares. Dentre estas áreas, buscamos as discussões de estratégias como o Open Design, Co-Design, Co-Creation e Co-Procution (ATKINSON, 2011 E 2014; CRUICKSHANK & ATKINSON, 2012; SANDERS & STAPPERS, 2008; JOHN WINSOR, 2006; PAAPER, 2009; MATTELMAKI & VISSER, 2011; SANDERS & DANDAVATE, 1999; RIZZO, 2010; KEINONEN, 2009), também nos baseamos em estudos acerca de ambientes colaborativos (GRIFFITHS, 2012; LAMA, 2012; TROXLER & WOLF, 2010) e, por fim, em processos de Inovação via Design (KUMAR, 2014).

Dentre esta base, já discutimos nos capítulos anteriores, quase a totalidade destes autores e temas. O tópico que ainda pede detalhamento é o trabalho de inovação via Design. Sendo assim, neste momento, pensamos ser coerente trazer para a pesquisa o trabalho de Vijay Kumar, renomado pesquisador do IIT (Institute of Design - Illinois Institute of Technology) e também consultor de Inovação. Em seu recente livro “101 Methods of Design” (2013), expõe uma metodologia para ativar inovação. Faremos, portanto, um parêntese na explicação do termo Maker Innovation, para adentrarmos um pouco mais na metodologia e no entendimento de inovação de Kumar.

⁷⁹ Para maiores detalhes, ver: <http://pt.wikipedia.org/wiki/Spin-off>

Para Kumar, “inovação é uma proposta viável que é nova para um específico contexto e tempo, criando valor para o usuário e para o fornecedor.”⁸⁰ (KUMAR, 2013, pág. 25). Kumar prossegue com a seguinte pergunta: “se inovação é tão importante, por que não existem mais organizações que são boas em fazer isto?”⁸¹ (KUMAR, 2013, pág. 26). O próprio autor responde através da exposição de alguns pressupostos organizacionais, os quais servem como barreira para que a inovação seja trabalhada de maneira eficiente.

Pressupostos e Realidade - Inovação by Vijay Kumar

Suposição	Realidade
Inovação como é atualmente praticada é boa o suficiente.	Práticas de inovação atuais não mostram avanços confiáveis. Há uma falta de um conjunto de ferramentas e métodos para criar avanços reais confiáveis ao invés de melhorias incrementais ou aleatórias.
A inovação é para executivos.	Profissionais “on the ground” são na maioria das vezes a fonte de ideias revolucionárias, mas eles precisam de estrutura e processo para ajudá-los a planejar e definir a inovação.
A inovação é para profissionais.	A inovação não é apenas para os profissionais. Os profissionais precisam trabalhar com executivos para serem capazes de integrar as táticas de inovação em uma estratégia maior.
A inovação é um paradoxismo.	Medições, abordagens científicas para a inovação existem, e podem torná-las um processo sistemático..

As suposições acima expostas por Kumar expõem uma barreira a ser transposta a fim de que a inovação chegue a ser uma realidade. Prosseguindo com seus pensamentos, para que a inovação falhe menos e consiga se instalar definitivamente junto as empresas e empreendedores, ele destaca quatro princípios:

- “Construa inovação em torno de experiências” (KUMAR, 2013, pág. 32)
- “Pense em inovação como um sistema” (KUMAR, 2013, pág. 36)
- “Cultive uma cultura de inovação” (KUMAR, 2013, pág. 39)
- “Adote um processo disciplinado de inovação” (KUMAR, 2013, pág. 42)

A partir destas suposições e conselhos iniciais, trazemos a seguir a metodologia de inovação em Design proposta por Kumar, a qual está detalhada no livro “101 Design Methods” (2013):

80 Texto original: “Innovation (n): a viable offering that is new to a specific context and time, creating user and provider value”

81Texto original: “If innovation is so important, why aren't more organizations better at it?”

Metodologia de Inovação em Design por Vijay Kumar, 2013. // 1. Sentir o contexto / 2. Conhecer o contexto / 3. Conhecer pessoas / 4. Conceber insights / 5. Explorar conceitos / 6. Conceber soluções / 7. Realizar propostas

Importante ressaltar duas observações do método de Kumar, que complementam a imagem anterior, as quais nos faz entender que mesmo que o autor tenha colocado uma sequência numérica de estágios, o processo de inovação não deve ser seguido linearmente, em alguns casos. Outro fato importante é que o processo deve conter iterações, ou seja, refazer a si mesmo durante todo o período do projeto.

O processo não é linear

O processo é iterativo:

Expostas, portanto, nossa base teórica por completo, as referências e dados coletados durante todo o período de pesquisa, tentaremos na parte final desta tese aprofundar nas estratégias Maker Innovation, criando mais do que um conceito cheio de abstrações, uma proposição prática baseada em estratégias.

Por estratégia entendemos um plano de ação para atingir um ou mais objetivos em condições de incerteza. Estas estratégias são os pilares do Maker Innovation e a maneira como vemos ser possível a implementação de uma cultura maker em diversas áreas.

Elas estão divididas em cinco pontos, os quais serão detalhados na sequência. O objetivo delas é elencar pontos de importância e atenção no caso de uma possível implementação, auxiliando assim na criação de um modelo factível e alinhado ao Maker Innovation.

Estratégias:

- 01: “Hands-On”
- 02: Colaboração e Abertura
- 03: Agilidade e Baixo Custo
- 04: Ambiente Colaborativo
- 05: Prototipagem

3.3.1 // tática_01: O “Hands-on”

Vimos nos capítulos anteriores que um dos motores da ação dos makers⁸² provém do fato de eles realizarem algo para se divertir, através do desejo. Este não é, contudo, o único elemento para a compreensão desta cultura. Objeto central do livro de Matthew Crawford, “Shop Class as Soulcraft: An Inquiry Into the Value of Work” (2010), a questão do “fazer” está inerentemente e consequentemente ligada a um movimento maior. O “fazer”, que já foi entendido enquanto algo nobre em outros tempos, foi sendo deixado nas mãos dos técnicos, por um entendimento de que esta não era uma função intelectual. O movimento maker, com sua força atual, retoma este “fazer” conectado ao pensar. Sendo assim, através desta nova forma de entendê-lo, compreendemos que é possível expressar nosso pensamento em construções tangíveis que fazem parte do real. E é assim que os projetos makers promovem a transição para a ação, de forma muito natural e ágil.

Dentro de um processo de desenvolvimento, o objetivo é tangibilizar as ideias em um menor tempo, ao invés de uma fase longa e inicial de concepção puramente abstrata e intelectual. Ou seja, a fase de concepção deve envolver necessariamente o fazer: seja através de desenhos, protótipos, cola e tesoura ou máquinas mais avançadas, substituindo apresentações do tipo “Power Point”, textos e planilhas. O fazer, portanto, visto deste modo como o profanador da concepção abstrata, tentando com esta profanação transformar o processo de desenvolvimento de uma ideia em algo mais divertido e apaixonante.

O jogo, o lado divertido do fazer, é um poderoso veículo para o processo de criação de ideias e desenvolvimento delas. Isto está comprovado através de eventos como “Maker Faires”⁸³.

Ainda que mais direcionadas às invenções que às inovações, as Maker Faires são feiras

82 A partir deste ponto utilizaremos a palavra maker representando este novo perfil de pessoa que é adepta do fazer. Estamos incluindo aqui todo o universo Fab Lab, mas também os demais ambientes colaborativos do fazer expostos anteriormente, a fim de conectar a discussão com o termo proposto (Maker Innovation) e por uma tentativa de síntese semântica.

83 Para maiores detalhes, ver: <http://makerfaire.com/>

onde diversas pessoas mostram seu processo de criação através do fazer. Este tipo de evento e de prática vem tomando uma força muito grande ao redor do mundo, chegando a serem notadas inclusive por líderes de grande importância, como o presidente americano Barack Obama, durante a Maker Faire que aconteceu na própria Casa Branca. Muitos relatam que o sucesso deste e de outros eventos do tipo se dá porque as pessoas estão incluindo em seus valores, o prazer, a diversão.

Sendo assim, definimos a primeira tática que faz parte da estratégia Maker Innovation: incorporar o fazer. E elencando alguns pontos que podem ser transpostos do movimento maker para ambientes que buscam a inovação:

- O “fazer” é um mantra compartilhado e posto em prática por todo o ecossistema maker;
- A ativação da fase de conceito rápida através da materialização (desenhos, protótipos, códigos de computador, cola e tesoura, impressão digital 3D etc.), reduz ou elimina as apresentações, slides, textos muito abstratos e torna a mensagem mais compreensível;
- A “profanação” da fase de concepção abstrata pelo fazer, torna-a mais divertida e fácil de ser compreendida por um público maior, de áreas diferentes e até mesmo menos especializado;
- O jogo, a própria diversão como parte integrante do projeto passa a fazer parte de uma colaboração dinâmica virtuosa;
- O “fazer” induz ao aprender de uma maneira mais atuante;
- O refletir após o fazer pode trazer contribuições valiosas para o processo.

Um fato importante e que deve ser ressaltado é que o processo sendo iniciado pelo fazer traz-nos a possibilidade do teste à exaustão. E esta etapa deve então ser incorporada ao processo, trazendo usuários para o processo e co-desenhando junto com eles. O objetivo é o de testar e recriar um produto muitas vezes, até que ele alcance um estado satisfatório, ainda num estágio inicial. Cada iteração serve como um aprendizado e uma melhora no produto, além de uma adequação ao usuário e seus valores. Nesta fase, há uma preocupação menor em planificar do que multiplicar as iterações para se chegar a um resultado satisfatório. Aqui deve haver menos pressão por prazos ou valores, e mais oportunidades de cometer erros e aprender com eles. Esta experiência é vista como um ganho pois temos a chance de errar mais barato e num momento mais controlado. Quando fazemos isso nós praticamos e as ações utilizadas permitem adquirir conhecimento. O “fazer”, no final das contas, se re-

conecta com o “pensar” através do que hoje chamamos de “aprender fazendo”. Este é um dos pontos importantes e talvez a maior virada que o movimento maker possa ter feito em nossas atitudes.

Sendo assim, e tentando alinhar o conceito do “hands on” com o processo de Design, compreendemos que deveríamos fazer com que o próprio processo de Design bebesse mais desta fonte e partisse mais rapidamente para o fazer. Fazendo uma ponte com a metodologia de Vijay Kumar (2013) e seu framework, sentimos falta da inclusão de co-desenhar com os usuários, com a própria equipe e com experts desde o início do processo, sendo esta uma prática que pode ser repetida durante todo o ciclo de desenvolvimento do produto. Este co-desenhar estaria atrelado ao fazer no sentido de ir até a equipe que irá co-desenhar com um protótipo de baixa fidelidade ou até mesmo propor que todos estejam ao mesmo tempo em um ambiente propício à construção de protótipos de baixa fidelidade. Acreditamos nos métodos etnográficos de pesquisa mas o Maker Innovation gostaria de propor um ir além, levando o “fazer” para a mão de todos.

Um exemplo bastante interessante é o do projeto Museomix, realizado pelo estúdio Nod-a. Durante um curto período de tempo, eles reúnem uma equipe de designers, usuários e profissionais de museus para “fazer” juntos. E desta imersão no “hands on”, os projetos surgem. Não há inclusive tempo para que se fale sobre ideias e projetos, a proposta é construir junto através do “fazer”.

Fotos Museomix 2013

3.3.2 // tática_02: colaboração e abertura

Outro ponto que caracteriza o movimento maker e contamina de forma extremamente positiva o Maker Innovation é sua abertura e colaboração. Estes conceitos possuem raízes em dois diferentes movimentos: o DIY (do it yourself)/DIWO (do it with others) e o Open Source Software.

Sobre o movimento DIY, ele foi popularizado na década de 50 nos Estados Unidos⁸⁴, como referência às melhorias feitas pelos próprios usuários em diversos tipos de produtos, sem que estes passassem pelo crivo de profissionais. O termo adquiriu uma conotação mais política, sob a liderança do movimento punk na década de 70, especialmente no Reino Unido, afirmando-se contra a cultura conservadora e liberal “thatcherista”. Os punks ingleses passaram a produzir sua música por si mesmo, mas também a sua roupa, cartazes etc. O movimento se apoiou também na fabricação dos próprios objetos técnicos, fazendo com que eles lhes dessem a liberdade necessária: o gravador multipista que permitia se emancipar dos estúdios de produção e a copiadora que permitia imprimir e distribuir “fanzines” escritos pelos próprios membros, sem passar por uma editora.

Se fizermos um rebatimento com o que está acontecendo hoje no universo do Design, podemos perceber algo parecido se observarmos como é possível que o profissional crie e produza seus produtos e os venda diretamente sem que passe, necessariamente, por uma grande fábrica. Seria uma volta ao DIY? Ou seria algo a mais? Para responder a estas questões devemos acrescentar mais um fato a esta história.

Com a criação da internet, algo mais aconteceu e empurrou o DIY adiante. A comunicação à distância foi facilitada e ofereceu possibilidade às pessoas que já utilizavam o DIY em di-

⁸⁴ Para maiores detalhes, ver: https://www.princeton.edu/~achaney/tmve/wiki100k/docs/Do_it_yourself.html

ferentes locais, de compartilhar informações, trocar ideias e processos. O nome dado a este movimento foi então reposicionado, ganhando com isto um caráter de colaboração. É aqui que surge o DIWO (do it with others), que coloca a colaboração como cerne e serve como motor propulsor também do movimento maker.

Na prática, e tentando fazer a ponte com o Maker Innovation, podemos notar a existência atual de diversas estruturas que apareceram como uma necessidade das equipes de colaborar mais ativamente:

- softwares de reuniões não-presenciais para auxiliar na criação de equipes com caráter global;
- plataformas de compartilhamento de projetos como Instructables ou Thingiverse;
- repositórios de arquivos digitais como GitHub, DropBox etc.;
- plataformas de fabricação de suas ideias como Shapeways, dentre outras;
- plataformas de compartilhamento de textos como Google Docs, dentre outros.

O objetivo de todas estas estruturas é claro, colaboração como intensificação do processo, maior acesso ao conhecimento, busca por equipes globais. Portanto, hoje não estamos mais sozinhos. E, se estamos a todo momento cercados por ideias e pessoas em diferentes locais e com diferentes realidades, por que não realmente trabalhar com elas, fazer com que elas façam parte de nossos projetos, trazendo com isto uma complexidade positiva ao projeto?

Proveniente de processos desenvolvidos no universo dos softwares, fielmente comentados por Eric Raymond no livro “The Cathedral and the Bazaar” (2010), e também trabalhadas por teorias de administração como o Open Innovation⁸⁵, a abertura do processo vem fazendo parte de uma nova estratégia de trabalho, tanto no universo maker e dos softwares (onde atua de forma realmente aprofundada), como também no universo empresarial através do desenvolvimento de projetos do tipo Open Innovation.

No universo dos softwares, podemos dizer que a abertura é hoje uma realidade, sendo que as empresas que trabalham neste sentido possuem alto grau de competitividade com as empresas que trilham caminhos “fechados” ou proprietários em segmentos específicos.

No universo do hardware, também há uma tendência à abertura a fim de alcançar resultados **mais rápidos e precisos**. Um exemplo exitoso é o da empresa DIY Drones⁸⁶, uma empresa

⁸⁵ Para maiores detalhes, ver: http://en.wikipedia.org/wiki/Open_innovation

⁸⁶ Para maiores detalhes, ver: <http://diydrone.com/>

que vende kits para drones, mas cujos desenhos técnicos e especificações são distribuídos na internet, com o intuito de fazer com que a abertura traga usuários mais experientes e que possam contribuir com um nível de especificação técnica, projeto e fichas de programação mais avançados, bem como na tradução mais rápida de manuais para diversas línguas. Existem outros muitos exemplos, mundialmente conhecidos de empresas que, assim como a citada DIY Drones, decidiram usar a abertura como seu modelo de negócio. Para tal, podemos citar Arduino⁸⁷, a própria MakerBot (em seu período inicial de existência), Adafruit⁸⁸, BugLabs⁸⁹, SeedStudios⁹⁰, SparkFun Electronics⁹¹, dentre tantas outras. Para se ter uma noção do potencial destas empresas, em 2010 foi feita uma pesquisa e estas empresas possuíam receita acima de 1 milhão de dólares, sendo que a SparkFun Electronics chegava a tinha uma receita de 10 milhões de dólares (ADAFRUIT, 2010).

A seguir um demonstrativo do crescimento das empresas do tipo Open Hardware realizada em 2011.

Gráfico comparativo do aumento de empresas do tipo Open Hardware entre 2005 e 2011 por OSHW, 2011

Falando sobre a prática destes conceitos e a diminuição da verticalidade do processo, tentando mostrar de alguma maneira como eles funcionam na vida real, pode-se dizer que a colaboração e a abertura se dão de maneira pouco hierárquica. Ou, pelo menos, as informações trocadas entre os membros estão espalhadas horizontalmente. Dizer que são pouco

87 Para maiores detalhes, ver: <http://arduino.cc/>

88 Para maiores detalhes, ver: <http://www.adafruit.com/>

89 Para maiores detalhes, ver: <http://buglabs.net/>

90 Para maiores detalhes, ver: <http://www.seeedstudio.com/>

91 Para maiores detalhes, ver: www.sparkfun.com

hierárquicos não significa dizer que não possuem regras que organizem o processo. Há uma hierarquia em termos de colaboradores, entre aqueles que podem “fechar” um assunto ou bloquear um colaborador para o bom funcionamento do sistema, numa nova forma de realizar a gestão do projeto. No entanto, este poder de atuar nestes sistemas colaborativos e abertos é construído de forma meritocrática, ou seja, através da criação de uma reputação dentro dele mesmo. Tal reputação não é adquirida pelos títulos que a pessoa possui, mas sim pelo que ela “faz”, pelo seu tempo de dedicação e por suas conexões.

Para o Maker Innovation esta estratégia é bastante válida pois há sim uma forma de gestão e regulação do sistema, uma forma de fazer com que ele seja conduzido a produzir de forma mais eficiente, porém ela é realizada de maneira alternativa e não atrelada a títulos, mas sim à qualidade do trabalho que se realiza. E o acesso a esta posição também é acessível a quem queira trabalhar por ele já que em projetos de código aberto e colaborativo, todas as informações do projeto são publicadas e acessíveis. Esta estratégia faz parte da teoria desenvolvida por Eric Raymond (1999). A hierarquia de “bazaar”, caracteriza-se por escalabilidade e flexibilidade, algo impossível em uma estrutura organizada via hierarquia por “status” (títulos).

Outro ponto desenvolvido por Eric Raymond e que faz parte da discussão sobre abertura e colaboração é a estratégia de “release early, release often” (libere cedo, libere sempre). Segundo Raymond (1999), esta prática está baseada no próprio modelo de desenvolvimento do Linux e à primeira vista pode parecer uma má prática, porque as primeiras versões são cheias de erros. Mas, este é exatamente o intuito: publicar abertamente os planos e alterações do projeto de maneira rápida, tendo como retorno de outros usuários algumas alterações e correções, fazendo destes usuários membros da equipe de projeto, em certo sentido. Este modelo organizacional torna muito mais rápido desenvolvimento do projeto e a geração de novas ideias.

Portanto, sintetizando os conceitos acima apresentados e os elencando com o universo maker, podemos caracterizar duas tendências:

- A partilha e abertura são dinâmicas centrais para construir a colaboração e o intercâmbio entre os membros;
- Abertura e transparência estão mudando a hierarquia de “status” para uma hierarquia baseada na meritocracia e no “fazer”.

O modelo organizacional dos makers talvez possa ser à primeira vista um pouco chocante para uma sociedade baseada na gestão através de hierarquia e títulos. Parte deste choque vem por conta do desconhecido e do ainda não estabelecido. Ou seja, como ainda não temos respostas às todas as questões relacionadas à abertura, o que ocorre é um medo generalizado do que possa vir a acontecer. No entanto, devemos olhar também os diversos exemplos de indivíduos que aderiram a esta forma de agir e conseguiram resultados bastante positivos através da prática da colaboração e abertura.

3.3.3 // tática_03: agilidade e baixo custo

Agilidade e baixo custo no processo de desenvolvimento de um produto ou sistema é algo buscado por todos, sejam pequenos makers, empreendedores em estágio inicial ou grandes empresas. E são práticas viáveis quando utilizamos processos baseados no movimento maker.

Podemos citar várias empresas conhecidas como Google, Facebook e Amazon, por exemplo, que em seus princípios usaram práticas de agilidade e baixo custo. A estratégia em todas elas foi a de iniciar o projeto com custo bastante baixo e disponibilizar rapidamente o produto no mercado. Felizmente, estas empresas citadas tiveram alta eficiência de aderência ao consumidor e sucesso instantâneo, o que as tornaram empresas bastante poderosas.

No universo do hardware, fenômeno parecido vem acontecendo, exemplo das impressoras 3D. As primeiras imagens da impressora RepRap⁹², “mãe” deste movimento em hardware, podem parecer amadoras. Porém, o objetivo deste projeto nunca foi fabricar uma impressora que se preocupasse com a estética, mas sim com a funcionalidade e rapidez de chegar ao usuário, a fim de que eles pudessem ajudar no desenvolvimento da mesma. As primeiras RepRap’s fabricadas eram bastante amadoras, possuindo um mínimo de tecnologia necessária para que imprimissem peças de resolução mediana. Mas o objetivo havia sido cumprido: baixo custo de processo de criação e produção, e impressão funcional não aprimorada (inicialmente). O processo sempre foi aberto e compartilhado para que vários usuários pudessem contribuir com ele e o melhorar. Para chegar ao usuário de maneira eficaz, as licenças, planos, desenhos e arquivos digitais foram publicados em um site, para que amadores, engenheiros e outros pesquisadores pudessem replicar essa primeira impressora

⁹² Para maiores detalhes, ver: <http://reprap.org/>

e retornassem com pareceres, declarações ou modificações, tudo isto de maneira bastante ágil e com custo reduzido.

Vale ressaltar o histórico do produto, a fim de exemplificar sua agilidade:

Projeto RepRap

Data	Descrição
março de 2005	O blog RepRap é iniciado
verão de 2005	Financiamento para o desenvolvimento inicial junto à University of Bath é obtido a partir do Engineering and Physical Sciences Research Council
setembro de 2006	O protótipo RepRap 0.2 imprime com sucesso a primeira parte de si, o qual é subsequentemente usado para substituir uma peça idêntica originalmente criado por uma impressora 3D comercial.
fevereiro de 2008	RepRap 1.0 "Darwin" faz com sucesso mais da metade do total de suas peças através do sistema de protótipo rápido.
abril de 2008	Possivelmente o primeiro item para usuário final é feito por uma RepRap: uma pinça para segurar um iPod de forma segura para o painel de um Ford Fiesta.
maio de 2008	Poucos minutos depois de ser montada, a primeira máquina criada a partir de outra máquina (uma filha) produz a primeira peça para a montagem de um "neto".
setembro de 2008	É relatado que pelo menos 100 exemplares foram produzidos em vários países. O número exato de RepRaps em circulação nesse momento é desconhecida.
novembro de 2008	A primeira replicação por alguém fora do grupo é realizada. Realizado por Wade Bortz, o primeiro usuário fora da equipe de desenvolvedores produziu um conjunto completo de peças para uma outra pessoa.
abril de 2009	Anúncio dos primeiros circuitos eletrônicos produzidos automaticamente com uma RepRap, usando um sistema de controle automatizado e um sistema de cabeça intercambiável capaz de imprimir tanto plástico quanto solda condutora.
outubro de 2009	O design da segunda geração, chamado de "Mendel", imprime sua primeira parte. A forma da Mendel se assemelha a um prisma triangular em vez de um cubo.
janeiro de 2010	The Foresight Institute anuncia a "Kartik M. Gada Humanitarian Innovation Prize" para a concepção e construção de uma RepRap melhorada. Há dois prêmios, um de US\$ 20.000, e outro de US\$ 80.000.
agosto de 2010	O projeto de terceira geração "Huxley" é oficialmente nomeado. O desenvolvimento é baseado em uma versão miniaturizada do hardware Mendel com 30% do volume de impressão original.
primeiro semestre de 2012	A construção e uso de RepRap's são comuns nas comunidades de tecnologia, gadgets e de engenharia. RepRap's ou derivados comerciais têm sido destaque em muitas fontes de mídia, e estão nas listas de observação permanentes de mídias de tecnologia como Wired.
2013	Uma máquina amigável foi feita para permitir que amadores e pequenas empresas produzam seu próprio filamento para impressão em 3D, isso reduz o custo de fabricação, permite uma reciclagem em pequena escala, e experimentação com diferentes tipos de plásticos e materiais.

Como visto, o projeto da impressora foi lançado em 2006, tendo sido necessário somente um ano para ser fabricada. Em 2008, outra versão da impressora foi lançada. E assim sucessivamente, num processo de lançamento de versão beta, melhoria e lançamento de outra versão beta.

O projeto tem menos de dez anos e foi um dos responsáveis pelo aparecimento de muitas impressoras comerciais, como a já citada MakerBot, que foi criada em um hackerspace no Brooklyn em Nova Iorque e comprada pela 3D Systems (que já produzia impressoras profissionais) por 400 milhões de dólares. A empresa MakerBot tinha, neste momento da compra, apenas quatro anos de existência. O sucesso alcançado pela RepRap e pela MakerBot vieram de uma prática aberta de publicar rapidamente o projeto e colocá-lo nas mãos de um número alto de pessoas, mesmo que ainda não estivessem completamente finalizados, criando assim uma comunidade que agregasse valor e conhecimento em torno deles.

Um segundo caso emblemático onde podemos entender como a agilidade e baixo custo são obtidos no universo maker é o da equipe “Wikispeed”⁹³. Entusiastas de carros amadores, o grupo entrou no concurso da Fundação X-Prize. Conhecido por organizar competições ricamente dotadas com temas de prestígio (o voo espacial privado, sequenciamento de 100 genomas humanos em 30 dias e o envio de um robô para a lua), a fundação organizou em 2011 um concurso para desenhar um carro capaz de consumir a menor quantidade de combustível por 100 quilômetros. Nessas competições, as equipes são geralmente formadas por profissionais da indústria, empresas de sucesso e os laboratórios acadêmicos. No entanto, a equipe de amadores apaixonados da Wikispeed não possuía nenhum engenheiro automobilístico e não tinha um orçamento de milhares de dólares para a participação. Eles não ganharam o X-prêmio, mas conseguiram terminar a competição como 10º colocado dentre os 136 participantes. Este sucesso veio do fato do grupo conseguir realizar um primeiro protótipo de “garagem”, em cerca de três meses, passando inclusive por testes, a fim de ser aprovado para dirigir em estradas americanas. Para ser capaz de desenvolver um protótipo “beta”, porém funcional, Wikispeed, cuja maioria dos membros são oriundos da indústria de software, contou com os chamados métodos de projeto ágeis.

A abordagem ágil é baseada em regras básicas de desenvolvimento convencional (necessidades, design, implementação, teste e manutenção). No entanto, este circuito é acelerado e realizado diversas vezes. Ele é repetido a cada sete dias, num processo iterativo.

93 Para maiores detalhes, ver: http://opensourceecology.org/wiki/Team_Wikispeed

Gráfico do processo metodológico do Wikispeed por Wikispeed, 2011

Esta agilidade vem embasada por uma estratégia de gestão de projeto também ágil e que fortalece a colaboração, chamada Scrum⁹⁴, a qual incentiva reuniões semanais, prioridade nos Backlogs⁹⁵ e versões demos. As ferramentas e softwares utilizados pelo Wikispeed também são, em sua maioria, livres e gratuitos, contribuindo com o fator custo. Dentre eles, utilizam: FreeConferenceCall, Skype (versão gratuita), Google Groups, Google Docs, Facebook/Linkedin, DropBox/SkyDrive, Youtube, Scrummy, LibreCAD e lista de e-mails.

Com relação a metodologia Scrum em si, ela determina que se corte o projeto em partes modulares e independentes, e cada uma destas partes abra-se, então, para a solução de problemas. O objetivo é trabalhar em partes pequenas, mas tendo a visão do todo.

Processo metodológico do Scrum em sua versão original. No caso do Wikispeed, o sprint é de 7 dias, por Wikipedia, s/d

Esta abordagem resultou em um ágil primeiro protótipo do carro Wikispeed. Todos os planos do protótipo foram publicados on-line sob uma licença livre que permite aos novos contribuintes oferecer soluções e modificações aos projetos propostos. Além de um carro, Wikispeed

94 Para maiores detalhes, ver: [http://en.wikipedia.org/wiki/Scrum_\(software_development\)](http://en.wikipedia.org/wiki/Scrum_(software_development))

95 Para maiores detalhes, ver: <http://scrummethodology.com/the-scrum-backlog/>

é um método, a transposição para o “mundo físico” de uma forma particular de desenvolvimento de software. O projeto Wikispeed é também agora completamente distribuído para equipes em várias partes do mundo. Eles produzem, além de carros, bicicletas elétricas e também plataformas de distribuição de produtos.

Vale ressaltar alguns dos seus princípios, os quais são responsáveis por seu sucesso⁹⁶:

- “Ao minimizar o custo de fazer mudanças inovamos rapidamente. Mudanças em membros da equipe, mudanças nos objetivos, mudanças nas máquinas, mudanças materiais;
- Ao trabalhar de forma colaborativa e em espaço compartilhado nós resolvemos um problema rapidamente;
- Ao primeiro teste automatizado, rapidamente sabemos se precisamos melhorar (fabricação orientado a testes);
- Testamos os nossos critérios de sucesso;
- Moral da equipe (motivação) é um multiplicador para a velocidade;
- A equipe de confiança empodera as outras;
- Único Backlog – todas as tarefas prioritárias são visíveis em um só lugar.”

A partir dos projetos apresentados, parece à primeira vista que a agilidade é uma competência essencial. Essa agilidade vem, inegavelmente, do mundo do software, que possui bastante plasticidade por natureza. No nascimento dos grandes serviços de Web 2.0, como por exemplo o Gmail ou o Flickr, uma bandeira com o sinal de “beta” era geralmente contígua ao logotipo do serviço, mostrando com isto a reviravolta metodológica proposta por estas empresas ágeis. O objetivo não era mais o de fazer um produto às escondidas e lançá-lo finalizado e fechado. O objetivo sempre foi o de desenvolver as principais características, disponibilizá-las mesmo que não finalizadas e, em seguida, iterar o processo muito rapidamente.

O modelo “ágil” é amplamente utilizado no mundo dos makers também. Os makers possuem a característica de publicar o seu projeto muito rapidamente, envolver a comunidade e compartilhar, criando assim um interesse comum. A vontade de trabalhar junto é algo realmente importante, mas essa não é a única razão. O universo maker aderiu à esta estratégia também por uma razão de custo. Como o maker não trabalha geralmente em uma grande empresa,

⁹⁶ Estes princípios estão relatados na própria wiki do projeto, ver: http://opensourceecology.org/wiki/Team_Wikispeed

publicar seu projeto rapidamente ajuda-o a entender, sem custo, se ele tem potencial e se há mercado para ele. Caso não tenha resultado positivo, o custo de recomeçar ou recriar não é alto.

Em startups, as quais geralmente seguem outro método ágil, o Lean Start-Up⁹⁷, existe também uma rapidez no sentido de trabalharem através de uma combinação de experimentação conduzida de hipótese de negócios, lançamentos de produtos iterativos e o que é chamado de “aprendizagem validada”. Dentro deste processo um mantra é repetido sempre: “falhar cedo, falhar barato, falhar sempre”. Não falhar por falhar, mas falhar para aprender, conhecer melhor o mercado e criar um produto mais adequado e de sucesso.

Para resumir esta seção sobre a agilidade e fator custo, trazendo visões do movimento maker para o Maker Innovation, temos:

- prática compartilhada de publicar rapidamente o projeto, mesmo que não seja uma versão final, tanto para mostrá-la aos outros, como para desenvolver uma comunidade e obter ajuda, ou ter o feedback do usuário;
- Agilidade no processo criativo, muito perto da fase chamada “fuzzy front end” (início da criação);
- A aceitação da falha, o fracasso sendo valorizado no sentido de que ele traz experiência.

⁹⁷ Para maiores detalhes, ver: http://en.wikipedia.org/wiki/Lean_startup

3.3.4 // tática_04: Ambiente Colaborativo

Já falamos anteriormente sobre a importância dos novos espaços para o ecossistema que vem se formando. Gostaríamos de reforçar esta ideia já que eles são também um dos princípios do Maker Innovation. Não um espaço comum, típico de um sistema de trabalho tradicional com mesas e cadeiras enfileiradas onde o objetivo é o de bloquear a colaboração e integração. O que estamos tentando definir vai inclusive além de um espaço, é um ambiente para a inovação.

Um ambiente significa um espaço físico + práticas / experiências. Portanto, estamos entendendo o ambiente enquanto um propulsor de criatividade, colaboração, experiências e por que não, também diversão e descanso.

O designer e teórico francês Jean Louis Frechin (2011) defende que um dos elementos que mais sofreram alterações desde a era digital é exatamente o ambiente. Os ambientes, de certa maneira, retratam e amparam processos. Por exemplo, o artesão possuía seu atelier adaptado para receber poucos clientes e produzir peças únicas; as plantas industriais já tinham uma dinâmica bastante diferente, com diversos setores pensados para que a filosofia de trabalho da época (separação entre corpo e mente) e alta produção em série pudesse ser atingida. Já no início da era digital, os escritórios passaram por uma imensa remodelação, a fim de abrigar um novo objeto, os computadores. Este novo , como estamos chamando, também traz alterações e pede ambientes mais fluidos, que auxiliem nas práticas colaborativas e que induza a criatividade. “Um lugar onde nós pensamos, juntos / Um lugar onde ideias e projetos nascem / Um lugar onde nós mostramos, compartilhamos e trocamos informação sobre projetos”⁹⁸ (FRECHIN, 2011, pág. 23). Resumidamente, estes ambientes são espaços

98 Texto original: “A place where we think, together” / “A place where ideas and projects are born” / “A place where we show, share and exchange information about project.”

de concepção e demonstração transdisciplinares centrados nos usos e formas relativas à construção de um novo mundo industrial, cerceado por estratégias contemporâneas de inovação.

Definidos conceitualmente, gostaríamos de exemplificar. A rede Fab Lab, objeto de estudo desta pesquisa é um bom exemplo e, como já discutimos bastante sua estrutura e papel, gostaríamos de aqui também elencar outros espaços, dentre eles espaços transdisciplinares e de fronteiras como co-workings, espaços coletivos e que reúnam diferentes áreas de conhecimento e um tipo de pessoa que também possui necessidades diferentes, como estar sempre em contato com outros, trocar informações e fazer networking.

Segundo Julie Fabbri, doutoranda do Centre de Recherche en Gestion de l'École Polytechnique e secretária geral do Institut pour l'innovation et compétitivité em Paris, atualmente os criativos e independentes estão em busca de lugares que lhes permita conectar-se a outras pessoas, estarem sempre próximos das novidades e em um ambiente que favoreça esta criatividade, fórmula que poderia auxiliar no processo de inovação. A inovação é proveniente, nos dias de hoje, de um processo de tentativa e erro e de um jogo de criatividade que se joga com os limites. Esta nova forma de trabalhar alterou o espaço de uma estrutura societária e fechada para uma estrutura colaborativa e aberta. Isto levou a uma necessidade de proximidade e facilidade de promoção da inteligência coletiva. Co-workings, incubadoras, Fab Labs ou um misto de todos estes modelos cumpre esta função.

Segundo Fabbri & Charue-Duboc (2014), a literatura cita um termo que pode ser aplicado a estes lugares, o “terceiro lugar”. Este conceito foi criado pelo sociólogo americano Ray Oldenburg no livro “The Great Good Place: Cafes, Coffee Shops, Community Center, Beauty Parlors, General Stores, Bars, Hangouts and How They Get You Through the Day” de 1989. O autor sublinha na obra a necessidade de que os trabalhadores independentes e móveis têm de se reunir em um local público, a fim de relaxar e socializar, em vez de ficar em casa ou trabalhar em um escritório privado (o primeiro e o segunda lugares, respectivamente). Oldenburg sugere que “terceiros lugares” servem como um lugar para conhecer pessoas semelhantes a si mesmo, em que os indivíduos se tornam familiares, em um ambiente informal (por exemplo, cafés ou lojas de café e no contexto de nossa pesquisa, também Fab Labs e makerspaces). Os terceiros lugares também são lugares para discussões intelectuais e para formar uma comunidade.

Nesta linha e alinhando com os ambientes do tipo maker, gostaríamos de citar dois exem-

plos, os quais tivemos a oportunidade de conhecer durante o período de experiência internacional na França: um deles é o Creative People Lab Renault (cujo diretor foi entrevistado para esta pesquisa) e o espaço chamado Air Liquide, ambos em Paris.

O Creative People Lab é uma espécie de Fab Lab conectado à empresa Renault. Ele começou a ser pensado como um espaço de descompressão, onde os funcionários poderiam encontrar um local mais propício à criatividade e acima de tudo um espaço onde pudessem fugir das tarefas verticais e repetitivas que uma indústria de grande porte acaba por criar. Hoje ele está conectado ao movimento dos Fab Labs e possui máquinas de fabricação digital como forma de ampliar o processo. Seus coordenadores estão conectados com a rede mundial e iniciando atividades colaborativas.

“Hoje temos workshops sendo realizados semanalmente, temos todas as ferramentas e métodos para ajudar as pessoas a fazer com que as ideias se tornem mais concretas através de vídeos, método CK, desenhos, story boards, modelo de negócios canvas, máquinas onde podemos fazer nossos próprios cartões, impressoras 3D, cortadora a laser e assim por diante. Nosso laboratório é criativo e inspirado na filosofia do Tech Shop e no conceito de Fab Lab. E é tanto uma sala de criatividade, quanto um café ou um Fab Lab.”⁹⁹ (UNGER, 2012).

Fotos: Creative People Lab Renault, FourSquare, 2012

⁹⁹ Texto original: "Workshops are handled in the Lab, where we have every tool & methods to help people making ideas become a little more concrete : video, C-K method, drawing, storyboards, business model canvas, machine to make our own cards, 3D printers, laser cutter, and so on. Our creative Lab is inspired by the TechShop philosophy, and the FabLab concept. It's both a creativity room, an internal coffee, and an internal FabLab."

Ainda sob a visão de Lomig Unger (2012), os resultados típicos deste espaço são: mudança na cultura da empresa, a amostragem de uma nova maneira de trabalhar, mais ágil, mais divertida, mais focada no aprender pelo fazer e na atitude de cada um. É uma forma de criar dinâmicas inovadoras entre as pessoas, fazendo com que elas mesmas criem novos modelos de negócios e perguntas que desafiem a própria empresa, empurrando-a assim a repensar-se. É muito importante sublinhar que o trabalho aqui não é sempre o de desenvolver novas ideias (UNGER, 2012), mas sim explorar e produzir mapas.

Um segundo modelo de espaço que também está conectado aos Fab Labs mas é um misto entre co-working, espaço de inovação da empresa AirLiquide e agregador de criativos através de eventos é o I-Lab.

Fotos: I-Lab 2012, no próprio site do laboratório.

I-Lab é um espaço lançado pela empresa Air Liquide e pode ser considerado um laboratório para novas ideias, ajudando a acelerar o ritmo da inovação e explorando novos mercados. Como dito acima, este espaço é, ao mesmo tempo, uma “tink tank” e um local de experimentação em novas ideias, a fim de beneficiar ao grupo AirLiquide, uma espécie de garagem corporativa. É um espaço independente da empresa e irá apoiar diversas entidades de inovação para o desenvolvimento de novas ofertas, produtos e tecnologias. Seu trabalho é focado em questões tanto de curto prazo quanto de longo prazo. Assim como o Creative People Lab da Renault, este lab tenta identificar e mapear o crescimento de oportunidades para o grupo que o criou. A estratégia para se atingir tal objetivo é através de um grupo multidisciplinar já que ele ajuda a analisar tendências, tais como a globalização da indústria e as restrições de recursos, o consumo de evolução e demografia, a urbanização e as novas tecnologias, para melhor compreender o seu impacto sobre os hábitos de consumo. O objetivo do I-Lab é o de testar rapidamente ideias com e sobre os usuários finais. Seu trabalho é baseado em metodologias de inovação centradas em torno de práticas de consumo final, assegurando também a viabilidade técnica das ideias e uma abordagem preliminar à sua viabilidade econômica. Sendo assim, a equipe pode rapidamente produzir provas de conceito, por exemplo, na forma de protótipos, utilizando equipamentos state-of-the-art (impressoras 3D e scanners, corte a laser e modelagem digital) que podem materializar as ideias e permitir o teste.

Conectado ao ecossistema de inovação global, principal vocação do I-Lab é criar parcerias com novas empresas. Ele compartilha espaço com ALIAD, estratégia de capital de risco da

Air Liquide Investor. ALIAD investe em empresas iniciantes de tecnologia para obter acesso rápido e preferencial às tecnologias desenvolvidas.

Expostos dois exemplos de espaços do tipo maker acoplados a setores de inovação de grandes empresas, voltamos agora a também discutir os benefícios e riscos que eles podem trazer. A partir dos estudos de Fabien Eychenne (2013), elaborarmos o gráfico a seguir, quando da implementação de um ambiente do tipo Fab Lab ou que se encaixe na definição de ambiente aberto e colaborativo.

Maker Innovation // Benefícios e Riscos

Benefícios	Descrição	Como colocar em prática
ACESSIBILIDADE E DESCOMPARTIMENTAÇÃO	Este recurso fornece um terreno fértil para a reunião e interdisciplinaridade. Ele permite que a comunidade envolvida realmente traga ideias inovadoras, auxiliando-as no desenvolvimento destas ideias.	<ul style="list-style-type: none"> • Acesso descomplicado do ambiente e suas ferramentas, sem fazer diferenciações; • Permissão de uso em uma parcela do tempo de trabalho, parcela esta destinada à realização de projetos pessoais; • Acesso como recompensa à metas alcançadas satisfatoriamente.
ABERTURA AO ECOSISTEMA	O sucesso neste ponto está baseado na abertura para um ecossistema amplo. A palavra é "comunidade". É esta comunidade que vai trazer vida ao lugar, dar-lhe "cor", alimentando-se de seu know-how e práticas, o que resulta em projetos. A comunidade se apropria do espaço e dá-lhe uma dinâmica própria.	<ul style="list-style-type: none"> • Abrir o espaço para parceiros, fornecedores, universidades, escolas, startups e makers, promovendo Open Innovation na prática; • Propor dias abertos e sem objetivos estipulados, onde toda a comunidade possa utilizar o espaço e conhecer uns aos outros, trocar ideias; • Proporcionar dias reservados para projetos específicos do próprio grupo; • Alugar o espaço para que outras instituições também possam desenvolver ali seus projetos.
PERMISSÃO AO ERRO E ENGANO	Através dos processos makers e ágeis, a inovação com múltiplas iterações, deve dar ao usuário a oportunidade de errar, falhar. Isto o levará a refletir sobre o problema e poderá começar de novo trazendo consigo esta experiência. Este ambiente deve permitir o teste de ideias heterodoxas, exploratórias e baseada em pouca educação formal. Isto dá permissão tanto ao usuário mais experiente quanto ao novato de ir adiante.	<ul style="list-style-type: none"> • Propiciar um clima de satisfação pelo erro, mostrar ao usuário que não há problema; • Atrair o público, oferecendo um diálogo aberto para a troca, sem um juízo a priori; • Fazer com que os usuários vejam o erro como uma forma de aprendizado; • Permitir e propiciar que os usuários mais experientes compartilhem seus conhecimentos com os novatos.

APRENDIZADO POR PARES	Os facilitadores do espaço devem criar um ambiente propício ao aprender com os outros, através da mediação entre o público, ferramentas técnicas, projetos e práticas inovadoras. O aprendizado por pares é um elemento essencial para ajudar a traduzir as ideias e desejos em projetos, e ajudar na correta utilização de máquinas e ferramentas.	<ul style="list-style-type: none"> • Propiciar que usuários mais experientes auxiliem no processo dos novatos; • Facilitadores devem estar atentos às dinâmicas e fornecer ajuda para que os usuários se relacionem e aprendam; • Facilitadores também devem estar atentos às ideias inovadoras, tomando o cuidado para que elas não morram, para que elas busquem se fortalecer pela colaboração e possam realmente prosseguir rumo à implementação depois da etapa de desenvolvimento da ideia, auxiliadas pela expertise da comunidade.
DISPOSITIVO DE “PROBLEM SOLVING”	O ambiente e sua equipe de liderança deve tornar-se um dispositivo capaz de atender às demandas de negócio da empresa para explorar questões e problemas em um ângulo “ágil” e criativo.	<ul style="list-style-type: none"> • Ir além de representação gráfica como protótipos funcionais, mostrando produtos tangíveis; • Co-desenhar com uma equipe transdisciplinar; • Promover sessões de trabalho interativas; • Proporcionar que grupos externos promovam atividades no espaço para que os problemas sejam vistos através de outros “olhos”.
CONEXÃO ENTRE ÁREAS E DIFERENTES VISÕES	A especialização das profissões e a partição de organizações dificulta o fluxo de ideias dentro da empresa. Atividades realizadas dentro deste ambiente devem ser entendidas como multi-negócios, numa lógica de co-design, sendo que o resultado deve ser vinculado com a inovação do próprio sistema de trabalho.	<ul style="list-style-type: none"> • Promover atividades envolvendo diferentes áreas, sempre de maneira horizontal; • Incentivar os proponentes de projetos a levar a ideia adiante, dando-lhes tempo, promovendo a divulgação, trazendo outros usuários que tenham habilidades e que possam fortalecer o processo, encontrando maneiras de viabilizá-lo dentro da própria instituição ou fora dela;
Riscos	Descrição	
RETORNO DE INVESTIMENTO	Este ponto toca em questões próximas das discutidas em P&D. Dentre os projetos realizados neste ambiente, alguns serão bem-sucedidos, mas o retorno sobre o investimento desses projetos deve justificar algumas perdas.	
PROPRIEDADE INTELECTUAL	Esta é uma questão que surge com muita frequência. Quanto mais se abre o processo, mais difícil definir como será feita a política de propriedade intelectual. Deve-se pensar em outros tipos de licença que não somente a patente.	
INOVAÇÃO POUCO SÉRIA	Comparado com o processo altamente formalizado de inovação que as empresas usam hoje, as práticas de inovação nestes ambientes são necessariamente mais flexíveis e podem ser acusadas de “amadoras”.	
REVELAÇÃO DE LACUNAS DE GESTÃO	As práticas makers são muito cruzadas, horizontais e transdisciplinares. Informações fluirão mais facilmente entre as unidades e trarão perguntas sobre a própria gestão. O compartilhamento de informações faz parte do DNA deste processo e tentar controlá-lo faria perder a principal razão para seu interesse.	

Para que terminemos, vale ressaltar que apesar dos riscos, um número razoável de diretores de grandes empresas vêem entendendo a implantação destes ambientes como algo saudável. Alain Fontaine, vice-presidente da Airbus, que criou recentemente um Fab Lab interno, disse que a Airbus resolveu criar este ambiente e abrir-se à rede Fab Lab para exatamente repensar a sua abordagem sobre a forma de conceber os seus produtos, além de também ter como objetivo integrar formas de pensar entre gerações. Este ambiente torna-se, portanto, uma ferramenta para testar novas formas de gestão, para reter os jovens engenheiros que muitas vezes não querem mais trabalhar em grandes empresas e estar conectado com os movimentos atuais. (EYCHENNE, 2013)

3.3.5 // tática_05: Prototipagem

Um dos pontos mais importantes da estratégia Maker Innovation é o “fazer”, o “hands on”. Neste sentido, falar de protótipos é materializar a teoria que há por detrás destes pontos, é realmente pôr em prática a própria estratégia. É neste contexto que discutimos o protótipo, enquanto este elemento materializador, que traz consigo a sabedoria desenvolvida pelo movimento maker, inserindo-a num contexto de inovação. Porém, antes de dar início à discussão sobre o protótipo e como enxergamos este objeto, vale ressaltar o contexto em que o próprio termo se insere e definir objetos similares, a fim de que o leitor compreenda exatamente o que estamos chamando de protótipo.

O protótipo está inserido dentro das discussões da representação e comunicação de uma ideia e vem sendo usado há bastante tempo com o intuito de representar esta ideia, através de um processo bastante linear. Tradicionalmente ele vem acompanhado de outros dois termos: o mock-up e o modelo. A seguir, tentaremos definir os três termos, utilizando autores que trabalham com o tema. As definições não são simples de serem realizadas visto que as mesmas possuem fronteiras bastante tênues e as descrições podem ser alteradas em virtude de teorias, países ou traduções. Nossa tentativa foi a de tentar aclarar o significado sem que as descrições sejam consideradas únicas, a fim de que tenhamos uma linguagem comum para discorrer sobre o tema.

Especialmente o termo protótipo é bastante mutável e assume diferentes posições dentro do desenvolvimento de produto, especialmente depois da Revolução Digital, a qual trouxe novas ferramentas e maquinário que auxiliam na fabricação dos mesmos. Como dito no começo deste estudo, as máquinas de fabricação digital foram inventadas com o intuito de fabricar protótipos, agilizando e reduzindo o custo do desenvolvimento de produtos. Até aqui, nenhuma grande revolução pois inventaram somente uma forma de fazer com que os protótipos

fossem fabricados de maneira mais eficiente, mas seu propósito continuava o mesmo. No entanto, com o surgimento de um mercado de nicho, que extrapolou o mercado de massa, a tecnologia desenvolvida para fabricar protótipos viu-se numa situação de também fabricar produtos finais ou versões beta dos mesmos. Aqui aconteceu a grande mudança que afetou o propósito e a própria definição e uso do termo. Se os protótipos podem, em alguns casos serem considerados produtos ou versão beta, como podemos definir este termo?

Com isto o termo protótipo ganhou muita força e muitos pesquisadores começaram a discutir-lo de maneira diferente, o que fez com que os autores comesçassem a criar novas categorias e funções, fazendo com que ele ocupasse muitas vezes não somente o lugar dos produtos mas também dos “mock-ups” e “modelos”. Segundo Schrage (2000), a distinção entre esses termos está se tornando cada vez menos significativa, eles não podem realmente ser usados como sinônimos, mas os significados convergem: são ‘sabores’ da mesma coisa.

Apesar de nossa defesa pelo termo “protótipo” como sendo capaz de cobrir todo o processo de desenvolvimento, sabemos que a cultura do Design ainda está impregnada pelos termos mais tradicionais e por uma visão também tradicional de protótipo. Sendo assim, tentaremos iniciar nossa tese através da descrição de cada um destes termos envolvidos e, a partir daí, voltaremos na defesa de nosso argumento.

Definição Tradicional - Modelo / Mock-Up / Protótipo

	Descrição	Resumo
MODELO	Segundo Turkka Keinonen (1996), professor de Design da Aalto University, um modelo é qualquer descrição do produto que está sendo desenvolvido como uma fórmula matemática ou um esboço de um protótipo funcional. Modelo no desenvolvimento de produtos é geralmente utilizado para se referir à representação em 3D de um produto em vez de um desenho. No entanto, o termo “modelo” também inclui outros tipos de representações, como uma fórmula matemática, e é mais abstrato do que o termo protótipo.	Uma representação visual, matemática, ou tridimensional em detalhes de um objeto ou design, muitas vezes menor do que o original. Um modelo é muitas vezes usado para testar ideias, fazer alterações em um projeto, e para saber mais sobre o que aconteceria a um verdadeiro objeto semelhante.
MOCK-UP	Segundo Dorothy A. Leonard (1991), professora da Harvard Business School, mock-ups são representações tridimensionais não-funcionais do projeto. Eles são indispensáveis para a concepção de modelos 3D e seus ambientes físicos, porque eles são representações com volume e, portanto, realmente tangíveis. Eles podem ser produzidos manualmente ou usando CAD e podem ser construídos de vários materiais, por exemplo de papelão, espuma, argila, plástico, metal. Eles podem ser construídos em escala real e representam a maioria dos atributos de Design relacionados de um produto, tais como forma, cor, tamanho, superfície e peso. Como tal, pode ser estudado a partir de qualquer ângulo; podendo ser sentido e tocado.	Um modelo elaborado para expor peças para estudo, formação ou ensaio.

PROTÓTIPO	Ainda segundo Turkka Keinonen (1998), um protótipo refere-se inicialmente a uma representação em que todas as propriedades do produto estão representadas. No entanto, segundo Schrage (1993), pesquisador associado do Sloan School of Management do MIT, o termo protótipo tem significados distintos em diferentes organizações. Em algumas, significa cada modelo do produto construído, não importando o quão rústico ele seja, enquanto em outras significa apenas o modelo de trabalho que a organização realmente descobriu como fabricar, ou seja, um modelo mais próximo do produto.	Um modelo de trabalho em grande escala utilizada para testar um conceito de design, fazendo observações reais e ajustes necessários.
------------------	--	--

A partir da amostragem acima, e partindo de definições populares, começaremos agora nosso estudo de desconstrução das mesmas, indo ao encontro de argumentos que justifiquem uma nova descrição para o termo protótipo e seu uso dentro da estratégia Maker Innovation. Debruçaremos neste momento sobre o conceito de protótipo mostrando como ele está sendo visto atualmente por diversos autores do Design contemporâneo, principalmente provenientes das escolas de Design e Estratégia de Negócios escandinavas, os quais reúnem maior número de artigos e estudos sobre o tema e foram os primeiros a levantar discussões neste circuito.

Interessa-nos muito a ideia de protótipo como um dos responsáveis por trazer à tona o interesse pelo “fazer” e pelo fato de ser um objeto comum num processo colaborativo onde os envolvidos geralmente provêm de diferentes áreas e possuem diferentes referências. Sendo assim, parece-nos muito coerente a definição de protótipo proposta pelo estúdio de inovação francês chamado Nod-a no âmbito de seu projeto Makestorming¹⁰⁰, o qual por sua vez baseiam sua definição nos estudos da pesquisadora Eva Brandt (2005), pesquisadora da escola de Design da “The Royal Danish Academy of Fine Arts”.

“O protótipo permite renovar a filosofia do “fazer”. Ele permite que você saia da fase puramente conceitual, de decisão, para ir mais rápido ao essencial de um projeto. É uma ferramenta que pode assumir muitas formas, de acordo com diferentes situações e papéis que assumem durante o jogo. O protótipo é a encarnação de um projeto em um tempo específico e, neste sentido, um forte fator de coesão de um grupo.”¹⁰¹ (NOD-A, Makestorming, s/d)

Na maioria das vezes, num sistema tradicional de desenvolvimento de produtos, um protótipo é visto como a representação final das ideias de um projeto. Ele aparece no final de uma cadeia de ideias abstratas. No entanto, diversos estudos vem demonstrando que ele

¹⁰⁰ Para maiores detalhes, ver: <http://makestorming.com/>

¹⁰¹ Texto original: “Le prototype permet de renouer avec la philosophie du ‘faire’. Il permet de sortir de la phase purement conceptuelle, de trancher, d’aller plus vite à l’essentiel d’un projet. Il est un outil de travail qui peut prendre de multiples formes, en fonction de situations différentes et des rôles qu’on veut lui faire jouer. Le prototype est l’incarnation d’un projet à un instant t et en ce sens, un facteur fort de cohésion d’une équipe.”

é bastante eficaz nos momentos iniciais do desenvolvimento de uma ideia, devendo ser visto através de novos olhares. Ele deveria estar situado no “coração” do projeto. Mas, para que isto aconteça, é necessário uma mudança de mentalidade no sentido de entendê-lo enquanto um objeto de processo e não somente como um objeto de representação em alta fidelidade. Ele deve ser mais do que um instrumento, uma filosofia de trabalho, uma maneira de se fazer, um objeto aberto à tentativa e erro. Ele também deve ser entendido enquanto uma experiência no tempo, uma estratégia, uma metodologia para o “fazer” colaborativo e, definitivamente, uma união entre o pensar e o fazer, ato repudiado por muito tempo pelo pensamento ocidental cartesiano.

Neste sentido, ele torna-se não mais um objeto mas uma estratégia de processo e pode ser visualizado durante todo o ciclo de desenvolvimento de uma ideia, conforme apresentado na imagem abaixo:

Propósitos de um protótipo em desenvolvimento de produtos por Thibaud Gentil, 2011

Sendo utilizado como estratégia em diversas etapas do desenvolvimento de produto, ele acaba por trazer consigo alguns conceitos importantes e existentes em todas elas: o protótipo como um revelador da possibilidade de se pensar através do fazer e da habilidade de ser um objeto que imprima um sentido de colaboração real entre a equipe que o realiza. Estes dois temas são trabalhados pelo renomado sociólogo Richard Sennett nos livros “The Craftsman” (2008) e “Together: The Rituals, Pleasures, and Politics of Cooperation” (2012).

No primeiro deles – “The Craftsman”, Sennett argumenta que, enquanto estamos trabalhando manualmente, os processos submersos de pensamento e sentimento estão em andamento. E que quase sem nos dar conta estamos envolvendo alto padrão mental. Com isto o autor coloca no centro da questão a ligação profunda entre o pensar e o fazer, chegando a declarar que fazer é pensar, sendo que a mão é a janela para a mente. Fazendo uma ponte já aberta pelo próprio autor o qual cita em seu estudo inclusive exemplos de processos de desenvolvimento de softwares (indicando ali uma relação com o que propõe na teoria), há

uma relação clara entre o ato aqui descrito e o “maker”, objeto de nosso estudo. Sendo assim, parece-nos haver sentido alinhar o pensamento de Sennett também ao do maker no ato de prototipar ideias.

Justificamos aqui, portanto, a primeira função do protótipo: através do ato físico de brincar com os objetos, podemos literalmente sentir o que funciona e o que não funciona, o protótipo faz com que a ideia deixe de ser abstrata e imponha problemas reais e conectados diretamente com o nosso alto poder de raciocínio e resolução. Estamos tão acostumados a definir aspectos, calcular e executar especificações técnicas de maneira abstrata que esquecemos quão útil poderia ser materializar a ideia e testar, iterar e solucionar problemas através deste protótipo. Sendo assim, e amparados por Sennett iniciamos nossa defesa pelo protótipo enquanto objeto necessário não somente à representação de uma ideia mas também à sua criação e resolução imediatamente ao produto em uma determinada realidade e cria, acima de tudo, uma linguagem comum, que permanecera de ideias destoação de problemas, concomitantemente.

Sobre o tema da colaboração, também proposto pelo sociólogo, é importante ressaltar a habilidade do protótipo de fazer com que os diferentes mundos e referências trazidos por cada uma das pessoas sejam contemplados e que a realidade que se cria com o objeto a ser realizado seja melhor compreendida através do ato da colaboração e que esta colaboração traga melhores resultados para todos. Segundo Sennett: “Cooperação pode ser definida, friamente, como uma troca em que os participantes se beneficiam do encontro.”¹⁰² (SENETT, 2012, pág. 5)

Trabalhar colaborativamente necessita ser visto como um valor e não somente como uma obrigação imposta pelos modismos e estruturas de trabalho. Mais uma vez aqui o protótipo parece-nos importante ponto de conexão do grupo, materializando um processo que deve beneficiar aos envolvidos e ao projeto em si. O que vemos como benefício é o fato de que as palavras dão margem a dúvidas, mal entendidos enquanto o protótipo permite que todos os membros da equipe tenham a certeza de que estão falando a mesma coisa. É bastante comum um grupo usar a mesma palavra para descrever ideias diferentes e gastar horas ou mesmo dias trabalhando em cima de ideias destoantes e que parece, a primeira vista, comum por causa da utilização de estratégias muito abstratas. Somente no final do processo, quando há uma primeira materialização, é que o grupo irá perceber que discutiram sobre ideias diferentes. Utilizar estratégias mais concretas como o protótipo força a equipe a sinte-

¹⁰² Texto original: “Cooperation can be defined, drily, as an exchange in which the participants benefit from the encounter.”

tizar a complexidade das discussões, a decidir de maneira mais rápida e entender melhor o ponto de vista do outro. Ele cria, acima de tudo, uma linguagem comum, que permanecerá com o grupo desde o começo do processo até o final.

A partir deste primeiro contexto filosófico, pensamos ser necessário detalhar melhor a função do protótipo num processo de Design, o que irá complementar estes dois primeiros argumentos acima trabalhados. Segundo Sade (1999), os protótipos podem representar o usuário, os eventos de uso e os objetos desenhados. Sendo assim, ele abarcaria mais do que somente a função descrita apresentada no princípio do texto, indo além de seus limites. Sade (2009) ainda defende sete categorias de um protótipo, as quais certamente vão além de somente materialização pura de ideias via materiais concretos. A visão de protótipo deve ser alargada e entendida como uma experiência material de uma ideia, utilizando-se de papeis, clays e demais materiais mas também expandindo para outras formas de materialização, de acordo com os objetivos e necessidades do projeto e do grupo. Dentre as categorias, de Sade (2009), podemos destacar:

- Uso de cenários: contar a história de uma pessoa fictícia ao usar o produto em determinadas situações. Esta estratégia faz com que o usuário reaja imediatamente ao produto em uma determinada situação.
- Desenhos e storyboards: representações tridimensionais a partir de sketches e renderings, os quais detalham o produto, o usuário e o ambiente de utilização.
- Uso de mapas de interface: representar a estrutura da interface do usuário na forma de um diagrama.
- Modelos físicos 3D: mock-ups tangíveis do produto. Eles podem estar em diferentes fases do processo e podem ser rústicos/brutos (fase inicial do processo) ou refinados (fase final do projeto).
- Protótipos de papel: podem ser utilizados para avaliar a interação entre o usuário e a interface com este usuário no início do projeto. Esta interface pode ser um desenho do objeto no papel onde pede-se ao usuário para simular o processo de uso (apertando botões desenhados, por exemplo), sendo que o designer tem a possibilidade de ir alterando esta interface facilmente.
- Protótipos Interativos: são simulações, geralmente em telas (computadores, celulares e tablets) onde o usuário pode interagir com a interface deste dispositivo.

- Modelagem por computador: representações digitais tridimensionais do hardware do produto.

Estas categorias estão baseadas em estudos recentes, os quais incluem técnicas de fabricação digital e de desenvolvimento de softwares (outra área que passou a utilizar de maneira bastante ampla o uso de protótipos), os quais foram em grande parte responsáveis por esta redefinição de conceitos e de alargamento das fronteiras do termo protótipo.

Gentil (2011, pág. 27) citando Ulrich e Eppinger (1995, pág. 261) diz que “a prototipagem deve ser feita por escolha do tipo adequado de protótipo e considerando o seu impacto no processo de desenvolvimento como um todo.”¹⁰³ Nesta linha, Ulrich e Eppinger (1995) listam alguns propósitos e técnicas que deve ser observado a fim de que a experiência possa responder às dúvidas e questões do grupo.

- Protótipos virtuais são mais flexíveis do que protótipos físicos, porque eles podem ser facilmente modificados e permitem mudanças maiores. Por esta razão eles podem ser utilizados para limitar a gama de possibilidades para o protótipo físico. O protótipo físico vai ser utilizado para refinar a concepção.
- Protótipos físicos são necessários para detectar fenômenos imprevistos. Protótipos físicos destinados a verificar a geometria podem revelar algo sobre as propriedades ópticas ou térmicas do produto. Estes podem ou não ser relevantes para o produto final.
- Um protótipo pode reduzir o risco de iterações dispendiosas. Se uma peça moldada não se encaixa, o molde pode ter que ser reconstruído no início do processo, por exemplo. Portanto, ele facilitará a identificação prematura de um problema a ser enfrentado no futuro.
- Um protótipo pode acelerar outras etapas de desenvolvimento. A prototipagem de uma peça pode facilitar passos seguintes e dar a eles maior agilidade.
- Um protótipo pode reestruturar dependências de tarefas. Um teste de software, por exemplo, pode depender da existência de uma placa de circuito físico, a qual pode ser prototipada rapidamente, permitindo que a equipe teste este software enquanto o circuito está sendo criado.

Outro ponto a ser considerado seriam os atributos. Segundo Thibaud Gentil (2011), analisam-

¹⁰³ Texto original: “prototyping should be done by choosing the suitable type of prototype and considering its impact on the development process as a whole.”

do estas categorias e as elencando com estudiosos do tema diz:

“Ulrich e Eppinger (1995) dizem que os protótipos podem ser analíticos ou analíticos focados ou abertos. Preece et al. (1994) divide os protótipos em duas categorias, de baixa fidelidade e alta fidelidade. Keinonen et al. (1996) faz uma lista abrangente dos atributos do protótipo mais importantes.”¹⁰⁴ (GENTIL, 2011, pág. 26)

Seguindo esta linha de pensamento de Keinonen (1996), temos uma lista de atributos, a qual irá ser resumida e consolidada por Eva Brandt (2005) quando a autora foca sua visão em dois importantes atributos da lista de Keinonen.

- Alta fidelidade (protótipo final) ou baixa fidelidade (protótipo de processo ou bruto): alta fidelidade se assemelha ao produto final enquanto que o de baixa fidelidade funciona como um protótipo de processo. Um protótipo bruto não necessariamente segue fielmente escala real, materiais do produto ou possuem detalhes rigorosamente precisos, enquanto um de alta fidelidade já precisa trazer consigo estas características.
- Concreto ou abstrato: é definido através da semelhança da técnica ao produzir o protótipo com relação ao produto. Um protótipo abstrato, por outro lado, pode ser utilizado para se argumentar mais sobre ideias iniciais, criar situações desconhecidas ou permitir a livre criatividade, fator importante no processo de inovação.
- Aberto ou focado: protótipos abrangentes representam a maioria dos aspectos de um produto, quando um protótipo focado aprofunda um atributo do produto. Protótipos focados exploram separadamente com o que o produto se parece ou como ele funciona, e são usados em conjunto para avaliar o desempenho global de um produto.
- Detalhado ou não-detalhado: é o número de detalhes em que um aspecto é descrito.
- Interativo ou não-interativo: o protótipo interativo possui maior capacidade de obter um feedback do modelo permitindo que o usuário interaja com a interface através do computador.
- Físico ou virtual: protótipos físicos são tangíveis, eles são feitos de materiais concretos. Protótipos virtuais não são tangíveis e existem apenas no mundo dos bits, em um computador através de um modelo CAD.

¹⁰⁴ Texto original: “Ulrich and Eppinger (1995) say that prototypes can be analytical or analytical and focused or comprehensive. Preece et al. (1994) divide prototypes in two categories of low-fidelity and high fidelity. Keinonen et al. (1996) make a comprehensive list of the most important prototype attributes”

- 2D ou 3D: um protótipo 2D pode ser um desenho a mão ou um desenho digital em 2D e representa uma ideia mais vaga sobre o produto; um protótipo 3D permite aprofundar no entendimento dos atributos do produto de forma mais aprofundada.

A partir dos dados acima acerca das categorias, propósitos e atributos, voltamos nosso olhar para os estudos de Passera, Kärkkäinen & Maila (2012), que criaram um framework chamado “Service Prototyping Practical Framework”, o qual é de grande valia para decisão e planejamento de como fazer com que o protótipo seja eficiente e alcance os objetivos do projeto.

O framework proposto foi construído a partir do estudo de mais de vinte casos de prototipagem onde os autores participaram do processo, seja como observadores externos ou como pesquisadores de ação envolvidos na prototipagem. Os dados foram obtidos por meio de observação e entrevistas, enquanto os casos da pesquisa-ação foram documentados por meio de diários de aprendizagem e discussões semanais. A prototipagem foi utilizada como uma forma de explorar e validar ideias. O escopo de todos os casos foi limitado à primeira fase do processo de inovação (fuzzy front end).

“Service Prototyping Framework” por Passera, Kärkkäinen & Maila, 2012

Sobre a imagem, e de acordo com os autores:

“O quadro ilustra a ordem em que cada dimensão influencia a próxima. A posição no processo afeta as razões para a criação, exploração, avaliação e comunicação (VOSS & ZOMERDIJK 2007). Na prática, é necessário definir um objetivo mais específico e uma hipótese de prototipagem. Depois disto, o autor (indivíduo ou grupo) necessita implementar uma prototipagem que reflita a hipótese, primeiramente identificando os recursos disponíveis para o experimento, e logo

depois escolhendo uma técnica de prototipagem adequada: estas decisões irão afetar a resolução do serviço de prototipagem. Depois da prototipagem, é crucial avaliar os resultados. Fundamentação e público precisam ser considerados. Entender o contexto e a natureza do protótipo ajuda a avaliar a confiabilidade do feedback, enquanto a compreensão do público é a chave para interpretar os resultados. Desde que a fundamentação e público influenciam a avaliação, eles precisam ser mantidos em mente ao planejar já o protótipo, de modo a corresponder eficazmente aos recursos, técnicas e resolução. Isto sugere uma segunda maneira de ler o quadro, que considera as interdependências entre as suas dimensões.”¹⁰⁵ (PASSERA, KÄRKKÄINEN & MAILA, 2012, pág. 6)

A teoria acima exposta abre o universo da prototipagem, mostrando-nos um mundo bastante amplo de oportunidades onde os protótipos passam a exercer categorias, propósitos e atributos, os quais devem ser usados estrategicamente e de acordo com necessidades e estágio do processo. Indo mais profundamente nos atributos, encontramos um tipo de atributo bastante discutido pelos autores contemporâneos que estudam o tema: os protótipos de baixa fidelidade e os protótipos de alta fidelidade. Principalmente por causa do surgimento de máquinas digitais como impressoras 3D e seu fácil acesso, as quais produzem uma linguagem de baixa a média fidelidade, esta discussão foi aquecida. O fato é que hoje estas máquinas estão sendo utilizadas como substitutas dos protótipos de papel, papelão etc. Elas poderiam ser catalogadas dentro do ramo de execução de protótipos de alta fidelidade, por serem máquinas. No entanto, a produção de objetos em baixa resolução e de forma muito rápida transforma estas máquinas em “objetos novos”. O que vem acontecendo é que estamos utilizando-as na fase inicial de prototipagem, produzindo protótipos de baixa fidelidade, e isto deu um impulso a este atributo. Muitos autores se interessam muito pelo fato delas darem agilidade e eficácia ao início do processo, fase esta que representa uma das mais criativas no processo de desenvolvimento de produtos e sistemas.

Eva Brandt (2005) apoiada pelos estudos de Preece et al. (1996) foca seus estudos nesta discussão e assim classifica os protótipos, incluindo este termo numa visão contemporânea:

¹⁰⁵ Texto original: “The framework illustrates the order in which each dimension influences the next one. The position in the process affects the reasons for prototyping, exploration, evaluation and communication being the most important ones (Voss & Zomerdijs 2007). In practice, it is necessary to define a more specific purpose and a prototyping hypothesis. After that, the prototype author (individual or team) needs to implement a prototype that reflects the hypothesis, firstly by identifying the resources available for the experiment, and secondly by choosing a suitable prototyping technique : these decisions will affect the resolution of the service prototype. After prototyping, it is crucial to evaluate the results. Validity and audience need to be considered. Understanding the context and the nature of the prototype helps evaluate the reliability of the feedback, while understanding the audience is a key to interpret results. Since validity and audience influence the evaluation, they need to be kept in mind already when planning the prototype, so as to effectively match resources, techniques and resolution. This suggests a second way to read the framework, which considers the interdependencies among its dimensions.”

“Preece et al. divide protótipos em duas categorias: os protótipos de baixa fidelidade e os protótipos de alta fidelidade. Protótipos de baixa fidelidade não devem ser mantidos e integrados no produto final. Eles são geralmente feitos de materiais simples e baratos, como papel e papelão que resulta em protótipos que são muito diferentes do projeto final. Protótipos de baixa fidelidade são muitas vezes baratos, rápidos de serem produzidos e modificados. Exemplos são storyboards e mock-ups. (...) A outra categoria são os protótipos de alta-fidelidade, que mais se parecem com o projeto final e que são feitas dos mesmos materiais que o projeto final. Os protótipos de alta fidelidade são mais demorados de serem realizados e mais caros do que a produção de protótipos de baixa fidelidade.”¹⁰⁶ (BRANDT, 2005, pág. 1)

No contexto do Maker Innovation, os protótipos de baixa fidelidade são os que nos interessam mais e nos concedem maior possibilidade de trabalhar os temas acima descritos desenvolvidos por Richard Sennet: o pensar através do fazer e o protótipo enquanto objeto comum e colaborativo. Queremos com o Maker Innovation trazer à tona a possibilidade de recriar o processo criativo e as bases do processo de Design, trazendo com isto uma aproximação com a inovação. Acreditamos que o protótipo vai além de ser uma representação, tendo o poder de auxiliar na criação e na resolução ágil de problemas, através de um processo mais colaborativo e menos caro.

A prática do protótipo iterativo e bruto, ou de baixa fidelidade tem sido visto como diretamente relacionado com a inovação no desenvolvimento de produtos. (PASSERA, KÄRKKÄINEN & MAILA, 2012). Eles podem ser usados no envolvimento precoce do usuário para obter insights sobre a criação de valor para este usuário, na validação também precoce de soluções e diminuição de riscos do projeto, na consolidação do ato de “pensar pelo fazer”, o qual aumenta a ideação e solução de problemas e compartilhamento de conhecimento entre os stakeholders, na forte crença da capacidade criativa da equipe de desenvolvimento, e uma sensação de progredir.

Estes são ingredientes importantes quando se aponta para inovações estratégicas, ao invés de melhoria incremental, segundo Tuulenmäki & Välikangas (2011). Quando algo é verdadeiramente novo não podemos planejar a existência, mas precisamos de experimentação para aprender através de tentativa e erro (SCHRAGE 2000; RIES 2011). Grande parte deste pro-

¹⁰⁶ Texto original: “Preece et al. divide prototypes into two categories: low-fidelity prototypes, and high-fidelity prototypes. Low-fidelity prototypes should not be kept and integrated into the final product. They are often made of simple and cheap materials like paper and cardboard which results in prototypes that are very different from the final design. Low-fidelity prototypes are often cheap, fast to produce and modify. Examples are storyboards and mock-ups. (...) The other prototype category is high-fidelity prototypes that look more like the final design and which are made of the same materials as the final design. High-fidelity prototyping is more time-consuming and hereby more expensive than producing low-fidelity prototypes. An example is a software system developed in Visual Basic.”

cesso permanece desconhecido sobre como os clientes vão reagir ao novo serviço, interagir com ele e aceitá-lo: capturar esse conhecimento exige abordagens estruturadas.

Dentro do contexto Maker Innovation, acreditamos que os protótipos possuem grande influência e capacidade de auxiliar nestas fases pois são manifestações visuais de ideias, e visualizá-las ajuda a tangibilizar, fazer a complexidade mais legível e as alternativas mais compartilháveis. A grande questão aqui é prática: como fazer com que as práticas do movimento maker auxiliem neste processo? Isto deve ser um processo de aprendizagem e incorporação de estratégias Maker Innovation, que dentro da discussão dos protótipos também pode ser chamada de “prototipagem”, ou no termo em inglês “prototyping” (PASSERA, KÄRKKÄINEN & MAILA, 2012). Blomkvist (2010) também entra nesta discussão e define protótipos como representações ou manifestações de ideias e as premissas por detrás delas. Protótipos são artefatos que os designers criam e usam durante a prototipagem, enquanto prototipagem é uma atividade e uma mentalidade.

Neste processo de prototipagem, um dos pontos altos e bastante novos é o fato dele possibilitar realmente a “resolução de problemas” de forma bastante “hands on”. Este conceito não é recente mas com o retorno evidente das técnicas manuais, ele se torna mais forte. Acredita-se que trabalhar resolução de problemas através de protótipos e com times transdisciplinares pode trazer resultados positivos visto que o protótipo pode encarnar um meta-processo de pensamento e aprendizagem coletiva a qual melhora consequentemente a comunicação da equipe e atinge um grau de resolução mais próximo do desejável. No entanto, trabalhar com resolução de problemas via processos “hands on” também deve ser encarado como uma nova forma de trabalhar, menos linear e controlada e apostando mais em preparar uma estratégia para que os problemas e soluções surjam. Eva Brandt (2005) vai de encontro a esta afirmação e, contrariando processos tradicionais de Design que propõem formular o problema, determinar o critério, buscar soluções, avaliar e entregar o produto; diz que um processo de prototipagem neste caso deve ser muito mais real e plausível visto que o designer não sabe desde o início do processo qual é o problema exato.

“(...) vou argumentar de acordo com Schön que o designer não sabe como resolver o problema de antemão e, de fato, qual informação é necessária. A fim de projetar, o designer tem de se envolver em uma conversa reflexiva com o problema; não se pode resolver os problemas por meio de perguntas solitárias, mas sempre escolher e trabalhar com uma solução possível e deixá-lo “falar de volta” a você. O reconhecimento do problema vem do trabalho através de diferentes

possibilidades.”¹⁰⁷ (BRANDT, 2005, pág. 3)

Ainda segundo a autora, para defender sua tese, diz que os modelos de Design em geral não são apenas usados para apresentar o que os designers possuem em mente, mas eles deveriam ser usados principalmente como “things to think with” (coisas para se pensar junto) onde as reflexões de diferentes participantes ajudam na revisão do projeto e na aquisição de novos significados. Se pudermos elencar aqui um dos benefícios do protótipo com relação a esta habilidade, seria o fato dele propiciar realmente o aprender através do fazer, aprender com o potencial e prática dos usuários. Uma forma de não somente trocar informações e conhecimento mas de construí-las conjuntamente.

Por sua vez, e para que haja realmente construção conjunta, o protótipo deve ser entendido enquanto um objeto de fronteira, criando uma linguagem única entre os diversos participantes da experiência. O objetivo aqui é o de dar significado às diferentes ideias, conectando-as através das diferentes referências e habilidades. O protótipo deve, portanto, ser plástico o suficiente para adaptar-se às necessidades locais e restrições, sendo robusto o suficiente para manter uma identidade comum.

Finalmente, e dentro do contexto do Maker Innovation, trazer estratégias do tipo maker para o universo da inovação significa dizer que a forma que concebemos as ideias e nossos processos de trabalho também devem ser mais baseados no fazer do que no pensar, ou simplesmente falar. No mundo contemporâneo vale mais o que uma organização faz do que o que ela fala (Schrage, 2000) e os protótipos são ferramentas perfeitas para comunicar o caráter, intenções e propostas da mesma. Neste sentido, concluímos este texto com a ajuda dos pensamentos de Michael Schrage (2000) onde ele levanta alguns pontos a serem contemplados e refletidos dentro da discussão contemporânea de prototipagem e protótipos e como eles podem auxiliar sobremaneira no processo de inovação. Segue abaixo um resumo de suas ideias através do apontamento de alguns itens:

A questão mais importante que deve ser feita ao trabalhar um protótipo é: quem vai se beneficiar dele. Um protótipo pode inspirar colaboração, mas também ameaçar outros grupos não envolvidos, caso a colaboração entre toda a equipe não seja bem realizada.

Medir o resultado trazido pelos protótipos rigorosamente é um passo fundamental. É preciso medir os benefícios desta ação e o reflexo dele nos valores do grupo que o desejou, bem

107 Texto original: “(...) I will argue in line with Schön that the designer doesn’t know how to solve the problem beforehand and indeed what information is needed. In order to design the designer therefore has to engage in a reflective conversation with the problem; one can’t solve problems by asking questions alone but constantly choose and work with a possible solution and let it “talk back” to you. Recognition of this problem comes from working through different possibilities.”

como os valores dos usuários.

Falhar cedo e muitas vezes é bom e permite desvendar problemas e resolvê-los no início, numa fase em que voltar atrás ainda possui um custo baixo.

Gerir uma carteira diversificada de protótipos também pode ser uma boa estratégia. Sendo assim, pode-se enfatizar a interação entre diferentes tipos de protótipos, que representam o mesmo problema a partir de diferentes perspectivas.

Os benefícios de um protótipo devem compensar o custo de sua fabricação e uso.

Um protótipo deve ser um convite para jogar, eles devem criar um diálogo e incentivar as partes interessadas a explorar novas possibilidades e criar sugestões.

Criar mercados ao redor dos protótipos e processos de prototipagem pode ser bastante interessante. A prototipagem deve ajudar a criar subsídios para a organização sob a forma de moeda e conhecimento.

A adoção da perspectiva do cliente ou outros membros da equipe podem revelar o valor de um protótipo. Isso também irá criar uma consciência coletiva.

As organizações devem aprender com a sua própria prototipagem, olhando como eles são construídos e utilizados.

Como uma forma de sintetizar esta parte do estudo que para nós é uma das mais importantes, por ser ferramenta e estratégia fundamental para o Maker Innovation, podemos dizer que basicamente os autores que discutem o assunto têm explorado questões importantes sobre os níveis de fidelidade e discutindo o importante papel do protótipo de baixa fidelidade como objeto comunicante, fonte de referencia comum do grupo e elemento-chave no processo de inovação. Muito se fala atualmente também sobre a experiência da “prototipagem” como uma forma de ampliar a descrição original de protótipo. Sendo assim, este passaria a exercer as funções de auxiliar na compreensão do projeto, explorar soluções e ser um objeto de comunicação entre a equipe. Com relação às técnicas de prototipagem, elas são as mais variadas, indo de protótipos mais abstratos como vídeos até chegar a protótipos concretos e fabricados com novas tecnologias como a de impressão 3D, por exemplo. Mas, é importante ressaltar que apesar de novas tecnologias, novos materiais e técnicas, o mais importante é a atitude do grupo, no pensamento de que o protótipo é uma forma eficiente de pensar o problema de projeto através de uma experiência integrada ao invés de ser somente um artefato de representação (BUCHENAU & SURI, 2000).

Conclusão

Sou um pouco esquiva a conclusões, principalmente as “precipitadas”, o que talvez seja o caso desta por ter sido escrita durante um furacão de emoções que é o que sentimos ao final de uma tese. Adicionalmente, também gosto de objetos em movimento, com continuidade e que permitam iterações constantes. Desta maneira, diferentemente de um fechamento e comprovação imutável de uma hipótese, entenda esta parte do texto como uma reflexão temporal e não como algo escrito em “pedra”.

Sendo assim, descrevo aqui mais do que uma conclusão, um fechamento de um ciclo de ideias que, de certa forma começou a ganhar o mundo através de palestras e workshops que realizei sobre o tema, numa tentativa de devolver a teoria à sua prática. Acredito ser esta a maneira mais justa e coerente de encerrar esta pesquisa, através da ajuda das pessoas que tiveram contato com ela e me deram “feedbacks” sobre a mesma, incluindo seus sentimentos e desejos.

Durante algumas palestras junto a um público de designers, criativos, makers e mesmo profissionais de inovação de grandes empresas, notei que o tema é ainda pouco explorado e difícil de ser acessado em profundidade por muitos, porque apesar de trazer à tona tópicos que não são novos, mescla-os de maneira inusitada e ainda acrescenta o diferencial do “fazer” (não estamos acostumados a fazer, estamos acostumados a pensar).

Como um segundo ponto de análise, e talvez o mais importante, o que percebi durante alguns workshops que facilitei é que os dois conceitos estruturadores desta tese, os termos “colaboração” e “abertura”, são extremamente poderosos. Talvez muito mais poderosos do que eu podia imaginar quando iniciei este estudo, e ainda mais quando trabalhei-o na prática. Apesar de muitas pessoas hoje dizerem-se adeptas a estes termos, a sua prática é delicada porque expõe as fragilidade de relacionamento das estruturas organizacionais, faz com que caiam por terra os status obtidos por títulos e cargos, expondo completamente os indivíduos, suas fragilidades e medos a situações em que eles mesmos se vêm “nus” frente a uma nova forma de trabalhar. Isto pode ser muito valioso para processos de inovação, chacoalhando estratégias empoeiradas e trazendo um verdadeiro “ar fresco” e criativo, mas pode ser também um processo muito doloroso para algumas pessoas.

Esta situação constatada inicialmente através da prática do Maker Innovation lembrou-me uma história que conheci há algum tempo através das mãos do amigo e professor Dorival.

Ela foi escrita famoso filósofo Michel Serres e se chama “Laicidade”, primeira parte do livro “Filosofia Mestiça”. Ela conta a história de Arlequim.

O personagem Arlequim é imperador de um mundo fictício que fez uma viagem às terras lunares e, ao regressar, deu uma entrevista coletiva ao seu reino. Todos queriam saber o que ele tinha visto, que novidades trazia deste mundo extraordinário. E, contrariando as expectativas, o imperador então diz ao público não ter visto nada diferente, pois quem detém o poder só encontra obediência à sua potência, nada novo e que vá além disto. Decepcionado, o auditório não acredita no que ouve. O rei continua insistindo até que um dos presentes grita: “você que diz que tudo em toda parte é igual, quer que a gente acredite também que sua capa é feita de uma mesma peça na parte da frente e na parte de trás?”, apontando sua capa toda mesclada, remendada, feita de pedaços de todos os tamanhos e formas, onde não se via regularidade alguma. O imperador se vê numa situação difícil até que decide desfazer-se da sua capa, para confirmar seu discurso. No entanto, debaixo desta capa existiam outras roupas com as mesmas características. O rei começa a tirá-las, uma a uma, até que fica nu. E então, surpresa! A plateia se vê atônita porque o seu próprio nu o contradiz. O imperador apresenta uma pele toda tatuada, como a primeira capa que tirou. E seu nu realça um rei hermafrodita, mesclado, andrógino. Impossível agora admitir o discurso inicial, pois sua pele tatuada e suas formas “monstruosas” indicam o contrário. O rei está nu, desprotegido e impregnado de contradições e marcas de algo que poderia revelar o oposto de sua vontade.

Este “nu” desprotegido, sem tradição e aberto a novas possibilidades é para mim o que a “colaboração” e a “abertura” podem oferecer: um corpo nu, sem teorias que o escondam, frente a uma possibilidade de mudança, num cenário onde a ação importa mais que as palavras e os títulos não trazem mais o poder onipresente. A situação não é confortável e não possui precedentes que nos digam que a mudança é segura. A questão é: devemos atirar-nos nesta incerteza e aderir a uma nova forma de ação, ou somente cobrir novamente o corpo tatuado com uma roupa que o esconda?

A história de Michel Serres termina com o imperador se transformando em “pierrô” na frente da plateia, acetando o novo. Ele transforma-se em uma massa ofuscante, incandescente, pálida e transparente, aberta à plasticidade e transformação. Por fim, o personagem rende-se à tolerância e neutralidade para delas fazer brotar a “liberdade de invenção e, portanto, de pensamento” segundo as próprias palavras do autor.

Sinto este momento de escolha do imperador como o momento retratado por esta tese.

Estamos numa encruzilhada pois muitos relatos que ouvi durante a pesquisa trouxeram indícios de que estamos chegando a um limite da inovação em que já não conseguimos mais avançar, pois os processos institucionais estão altamente consolidados e rígidos para permitir a criação. Além disto, pessoas extremamente criativas já não querem fazer parte deste processo.

Por outro lado, hackerspaces, makerspaces e ambientes similares começam a multiplicar-se, agregando uma comunidade de pessoas que vêm tentando com sucesso sucumbir às novas regras e aceitar novas estratégias de vida e trabalho. São indivíduos que por algum tempo não receberam muita consideração de instituições por não fazer parte do que chamamos de “normalidade”, mas ganharam imenso prestígio em certa parte da história e nos ensinam continuamente que a abertura e a colaboração constroem instituições também, de outra maneira, menos apoiadas no que sabemos e mais no que podemos criar e aprender.

São eles que me permitiram enxergar a existência de alternativas, de um novo ecossistema baseado em novos valores e conceitos existindo em paralelo ou em parceria com o sistema vigente. E, acima de tudo, que a mescla destas novas ideias com a experiência de instituições pode alcançar resultados inacreditáveis em busca de inovação e criatividade.

No entanto, esta é uma situação delicada pois decidir aceitar a mudança foi algo que percebi durante minhas experiências práticas como sendo uma encruzilhada entre duas diferentes recepções. Experimentei os sentimentos mais diferentes sobre o que estava escrevendo: em alguns casos me senti extremamente estimulada por estar colaborando pela construção de algo novo e com poder de realmente abalar estruturas verticais e fechadas. Por outro lado me senti a pior das pessoas tentando tirar indivíduos de sua zona de conforto, dando-lhes exemplos e formas de agir inimagináveis para alguns deles, e que com certeza causariam um abalo em suas estruturas.

Parando agora para pensar nestes momentos, lembro-me de ver um brilho especial nos olhos de pessoas inovadoras e que não viam mais sentido em trabalhar em organizações tradicionais, vi nelas a esperança de utilizar esta estratégia “Maker Innovation” como forma de alinhar seus valores ao ambiente em que trabalham, encontrando harmonia entre vida pessoal e profissional. Em outros casos vi o oposto, o medo da transformação aparecendo em pessoas experientes, respeitadas, confiantes e acostumadas demais com suas rotinas diárias para querer mudá-las.

Tenho certeza que o futuro próximo traz uma vontade de investigar a fundo as consequên-

cias de cada um destes lados. Sinto que é hora de sair da bolha de isolamento necessária ao final de uma tese e expor as suas fragilidades, como num teste de viabilidade. Talvez num futuro um pouco mais distante, seja necessário uma iteração do mesmo assunto junto à academia, voltando a estudar na teoria algumas partes específicas.

Fica, portanto, a promessa de que assim como esta própria tese que foi construída sobre tentativas e erros, seguirei tentando, errando, encontrando e buscando a transformação em um corpo “pierrô”, o que não é tarefa fácil, mesmo com toda minha vontade de propor modelos alternativos ao universo do Design e ao mundo em geral, modelos estes que estejam alinhados com valores mais humanizados e que tragam consigo maiores possibilidades de aprendizagem e criação.

Esta talvez seja a síntese do que busquei explicar em muitas páginas, tentando elucidar o termo Maker Innovation. Seguimos ...

Bibliografia

Referências Bibliográficas

>> Livros

ABEL, Bas Van et al. Open Design Now: Why Design Cannot Remain Exclusive. Amsterdam: BIS publishers, 2011.

ANDERSON, Chris. Makers: The New Industrial Revolution. EUA: Random House, 2012.

ATKINSON, Paul. Orchestral Manoeuvres in Design. Capítulo de livro. VAN ABLE et al. (eds.) Open Design Now: Why Design Cannot Remain Exclusive. Amsterdam: BIS Publishers, 24-31, 2011.

BATESON, Gregory. Steps to an Ecology of Mind: Collected Essays in Anthropology, Psychiatry, Evolution, and Epistemology. EUA: University of Chicago Press, 1972.

CASTELLS, Manuel. Era da Informação – Sociedade em Rede. São Paulo: Paz e Terra, 2007.

COFFEY, Amanda; ATKINSON, Paul. Encontrar el Sentido a los Datos Cualitativos. Espanha: Publicaciones Universidad de Alicante, 2003.

EYCHENNE, Fabien; NEVES, Heloisa. Fab Labs: A Vanguarda da Nova Revolução Industrial. São Paulo: Fab Lab Brasil, 2013.

FOERSTER, Heinz von. Cybernetics of Cybernetics. EUA: Urbana Illinois, 1972.

GERSHENFELD, Neil. Fab: The Coming Revolution on Your Desktop - from Personal Computers to Personal Fabrication. EUA: Basic Books, 2007.

HUMMELS, Caroline. Teaching Attitudes, Skills, Approaches, Structure and Tools. Capítulo de livro. VAN ABLE et al. (eds.) Open Design Now: Why Design Cannot Remain Exclusive. Amsterdam: BIS Publishers, 162-163, 2011.

ISAAC, Ken. How to Build your own Living Structures. EUA: Harmony Books, 1974.

KATZ, Andrew. Authors and Owners. Capítulo de livro. VAN ABLE et al. (eds.) Open Design Now: Why Design Cannot Remain Exclusive. Amsterdam: BIS Publishers, 24-31, 2011.

KEINONEN, Turkka et al. Designing Usable Smart Products. Helsinki: Helsinki University of Technology, 1996.

KUMAR, Vijay. 101 Design Methods: A Structured Approach for Driving Innovation in Your Organization. EUA: John Wiley & Sons, 2013.

LEVY, Steven. Hackers: Heroes of the Computer Revolution. EUA: O'Reilly, 2004.

MATURANA, Humberto; POERSKEN, Bernhard. From Being to Doing. Alemanha: Carl-Auer Verlag, Heidelberg, 2004.

MATURANA, Humberto; VARELA, Francisco. El Árbol del Conocimiento. Buenos Aires: Lumen Editorial, 2003.

MAXWELL, Josep. Qualitative Research Design. Londres: Sage, 2005.

OLDENBURG, Ray. The Great Good Place: Cafes, Coffee Shops, Community Center, Beauty Parlors, General Stores, Bars, Hangouts and How They Get You Through the Day. NY: Marlowe & Company, 1989.

- PREECE, Jenny. Human-Computer Interaction. UK: Addison-Wesley, 1994. Keinonen et al. (1996: 71)
- RAYMOND, Eric. The Cathedral and the Bazaar – Musings on Linux and Open Source by an Accidental Revolutionary. EUA: JM O'Reilly & Associates, 1999.
- RIES, Eric. The Lean Startup: How Today's Entrepreneurs Use Continuous Innovation to Create Radically Successful Businesses. EUA: Crown Business, 2011.
- RIFKIN, Jeremy. La Tercera Revolución Industrial. Espanha: Paidós, 2011.
- RIZZO, F. Co-Design versus User Centred Design: Framing the Differences. Capítulo de livro. GUERRINI, L. (ed.) Notes on Design Doctoral Research. Itália; Angeli Editore, 2010.
- SADE, S. Representations of Smart Product Concepts in User Interface Design. London: Taylor and Francis, 1999.
- SCHON, Donald. Reflective Practioner – How Professionals Think in Action. London: Temple Smith, 1983.
- SCHRAGE, M. Serious Play: How the World's Best Companies Simulate to Innovate. Boston: MA: Harvard Business School Press, 2000.
- SCHRAGE, Michael. Cultures of Prototyping. Capítulo de livro. WINOGRAD, Terry. Bringing Design to Software. EUA: Stanford University and Interval Research Corporation, 1993.
- SENNET, Richard. The Craftsman. EUA: Yale University Press, 2008
- SENNET, Richard. Together: The Rituals, Pleasures and Politics of Cooperation. EUA: Yale University Press, 2012.
- SERRES, Michel. Filosofia Mestiça. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1993.
- SHIRKY, Clay. Here Comes Everybody. New York: Penguin Books, 2008.
- TROXLER, Peter. The Beginning of a Beginning of the Beginning of a Trend. Capítulo de livro. VAN ABLE et al. (eds.) Open Design Now: Why Design Cannot Remain Exclusive. Amsterdam: BIS Publishers, 107-109, 2011.
- ULRICH, K.T.; EPPINGER, S.D. Product Design and Development. Singapore: McGraw-Hill Education, 1995.
- VARELA, Francisco. The Embodied Mind. EUA: MIT Press, Cambridge, 1991.
- VOSS, Chris; ZOMERDIJK, Leonieke. Innovation in Experiential Services – An Empirical View. London: London Business School, 2007.
- WINSOR, John. Spark: Be More Innovative Through Co-Creation. Chicago: Dearbon Trade Publisher, 2006

>> Artigos, Apresentações e Páginas Web

ADRAFRUIT. **Million Dollar Baby – Business designing and selling open source hardware, making millions.** Material online. Adafruit, 2010. Disponível em: <http://www.adafruit.com/pt/fooeas-tignite2010.pdf>. Acesso em 04 de setembro de 2010.

ATKINSON, Paul, ed. **Automake and Future Factories: Generative Design and Direct Digital Manufacture.** Artigo online. Sleaford, Hub: National Centre for Craft and Design, 2008. Disponível em: <http://www.paulatkinsondesign.co.uk/automake20paper.pdf>. Acesso em 02 de setembro de 2014.

ATKINSON, Paul. **Boundaries? What Boundaries? The Crisis of Design in a Post-Professional Era**. Artigo online. Oxford: Vol 13 n.2. UK: Oxford, 2006. Disponível em: <http://www.ingenta-connect.com/content/bloomsbury/dsgj/2010/00000013/00000002/art00002?token=004a12c4a-3405847447b496e2f7c4051423b2b74527e33757e6f3f2f2730673f582f6b6726>. Acesso em 02 de setembro de 2014.

BENKLER, Yochai. **Coase's Penguin, or, Linux and the Nature of the Firm**. Artigo online. Disponível em: <http://www.yale.edu/yalelj/112/BenklerWEB.pdf>. 2002. Acesso em 18 de julho de 2014.

BLOMKVIST, J.; HOLMLID, S. **Service Prototyping According to Service Design Practitioners**. Artigo online. 2010. Second Nordic Conference on Service Design and Service Innovation, Linköping, Sweden, 1-3 December.

BRANDT, Eva. **How Tangible Mock-ups Support Design Collaboration**. Artigo. Nordic Design Research Conference, 'In the Making', The Royal Academy of Fine Arts. Copenhagen, May 29.-31. 2005.

BUCHENAU, Marion; SURI, Jane Fulton. **Experience Prototyping**. Artigo online. DIS'00, Brooklyn, NY. 2000. Disponível em: http://ideodesign.com.au/images/uploads/news/pdfs/FultonSuriBuchenau-Experience_PrototypingACM_8-00.pdf. Acesso em 03 de setembro de 2014.

CREATIVE COMMONS. Disponível em: <http://www.creativecommons.org.br/>. Acesso em 02 de outubro de 2011.

CRUICKSHANK, Leon; ATKINSON, Paul. **Closing in on Open Design: Comparing Casual and Critical Design Challenges**. Artigo online. 10th European Academy of Design Conference, Gothenburg, University of Gothenburg/European Academy of Design, 2013. Disponível em: <http://www.trippus.se/eventus/userfiles/39743.pdf>. Acesso em: 02 de setembro de 2014.

DEXTER, Matt; ATKINSON, Paul; DEARDEN, Andy. **Open Design and Medical Products: Irreconcilable Differences, or Natural Bedfellows?** 10th European Academy of Design Conference - Crafting the Future, 2012. Disponível em: http://daniellen.se/papers/four/ead_2013_matt_dexter.doc.pdf. Acesso em 03 de setembro de 2014.

EYCHENNE, Fabien; SCHMITT, Arthur. **Refaire: Nouvelles Pratiques, Nouvelles Fabriques**. Texto online. Fing, 2013. Disponível em: <http://www.reseaufing.org/pg/file/fabien/read/122362/territoires-dinnovation-premieres-pistes>. Acesso em: 10 de julho de 2014.

EYCHENNE, Fabien. **Makers, pro-amateurs, consom'acteurs... de qui parle-t-on?** Texto online. InternetActu. 2012. Disponível em: <http://www.internetactu.net/2012/07/12/makers-pro-amateurs-consomacteurs-de-qui-parle-t-on/>. Acesso em 05 de setembro de 2014.

EYCHENNE, Fabien. **Que ReFaire? Pour des Fab Labs en Entreprise**. Texto online, InternetActu, 2013. Disponível em: <http://www.internetactu.net/2013/07/11/que-refaire-pour-des-fab-labs-en-entreprise/>. Acesso em 15 de julho de 2014.

FABBRI, Julie; CHARUE-DUBOC, Florence. **Exploring the everyday life of entrepreneurs in a coworking space**. Artigo online. XXIIIème conférence annuelle de l'AIMS - 26 au 28 Mai 2014 – Rennes. Disponível em: <http://www.strategie-aims.com/events/conferences/24-xxiiieme-conference-de-l-aims/communications/3297-exploring-the-everyday-life-of-entrepreneurs-in-a-coworking-space/download>. Acesso em 05 de setembro de 2014.

FRECHIN, Jean Louis. **Future of Creation is connected to Future of our Life and Why and How we do Things (objects)**. Apresentação online. Slideshare, 2011. Disponível em: <http://www.slideshare.net/nodesign/future-of-creation-futur-en-seinefablab>. Acesso em 03 de setembro de 2014.

GRIFFITHS, Sarah. **The Amateur at Play: Fab Labs and Sociable Expertise**. 10th European Academy of Design Conference - Crafting the Future, 2012. Disponível em: http://daniellen.se/papers/four/ead_2013_s_griffiths.pdf. Acesso em 03 de setembro de 2014.

GUILLAUD, Hubert. **Von Hippel: Le Paradigme de l'Innovation par l'Utilisateur**. Texto online. InternetActu. 2012. Disponível em: <http://www.internetactu.net/2012/06/28/von-hippel-le-paradigme-de-l-innovation-par-l-utilisateur/>. Acesso em 10 de julho de 2014.

KADUSHIN, Ronen. **Open Design Manifesto**. Material online. Disponível em: http://www.ronen-kadushin.com/files/4613/4530/1263/Open_Design_Manifesto-Ronen_Kadushin_.pdf. Acesso em 03 de setembro de 2014.

KEINONEN, Turkka. **Design Method – Instrument, Competence of Agenda? Multiple ways to Design Research**. Swiss Design Research Network Symposium 09. Lugano, Switzerland, 12–13 Nov. 2009. Disponível em: http://designresearch.fi/blogs/uid10/wp-content/uploads/2010/10/Design-Method_Keinonen_2009.pdf. Acesso em 04 de setembro de 2014.

LAMA, Jose Perez de. **Arquitectura FLOS [Free / Libre Open Source Architecture]. Del DIY [Do It Yourself] al DIWO [Do It With Others]**. Artigo online. Hackitectura, 2009. Disponível em: http://www.hackitectura.net/osfavelados/txts/2009_08_arquitectura_flos/20091230_arquitectura_flos_imgsv2.pdf. Acesso em 02 de outubro de 2011.

LAMA, Jose Perez de. **Open Design, Digital Fabrication and Fab Labs**. Apresentação. São Paulo Conference, 2012.

LEONARD-BARTON, D. A. **The Role of Process Innovation and Adaptation in Attaining Strategic Technological Capability**. Artigo. 1991. Special Issue on Decision Making and Cognitive Scien-

ce. International Journal of Technology Management 6, nos. 3-4 (1991): 303–320.

MATTELMÄKI, Tuuli; VISSER, Froukje. **Lost in Co-X - Interpretations Of Co-Design And Co-Creation**. Artigo online. Proceedings of IASDR2011, the 4th World Conference on Design Research. Disponível em: http://window874.files.wordpress.com/2012/09/mattelmaki_lost-in-cox_fin-1.pdf. Acesso em 03 de setembro de 2014.

McDOUGALL, Sean. **Co-production, co-design and co-creation: what is the difference?** Texto online. Stakeholder Design, 2012. Disponível em: <http://www.stakeholderdesign.com/co-production-versus-co-design-what-is-the-difference/>. Acesso em 04 de setembro de 2014.

MEYER, P. B. **Episodes fo Collective Invention**. Artigo online. Bureau of Labor Statistics Office of Productivity and Technology. Disponível em: <http://opensource.mit.edu/papers/meyer.pdf>. Acesso em 15 de julho de 2011.

NOD-A. Disponível em <http://nod-a.com/>. Acesso em 05 de setembro de 2014.

OPEN DESIGN. Disponível em: <http://opendesign.org/>

PAAPER, M. **Co-Creation's 5 Guiding Principles or ... What is Successful Co-Creation Made of?** Material online. Fronteer Strategy. 2009. Disponível em: <http://www.thunderfactory.com/pdfs/Co%20creation%20princples%2011-09.pdf>. Acesso em 04 de setembro de 2014.

PASSERA, Stefania; KÄRKKÄINEN, Henna; MAILA, Reeta. **When, How, Why Prototyping? A Practical Framweork for Service Development**. Artigo online. XXIII ISPIIM Conference, 18th-20th June 2012, Barcelona, Spain; June 18, 2012. Disponível em: http://www.mindspace.fi/wp-content/uploads/2011/03/when_how_why_prototyping.pdf. Acesso em 03 de setembro de 2014.

SANDERS, Elizabeth; DANDAVATE, Uday. **Design for Experiencing: New Tools**. Artigo online. Proceedings of the First International Conference on Design and Emotion, C.J. Overbeeke and P. Hekkert (Eds.), TU Delft, 1999. Disponível em: http://echo.iat.sfu.ca/library/sanders_99_newTools.pdf. Acesso em 04 de setembro de 2014.

SANDERS, Elizabeth; STAPPERS, Pieter Jan. **Co-Creation and the New Landscapes of Design**. Artigo online. CoDesign: International Journal of CoCreation in Design and the Arts, Volume 4, Issue 1, 2008. Disponível em: <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/15710880701875068#.VAm-sWRdVLQ>. Acesso em 04 de setembro de 2014.

TROXLER, Peter; WOLF, Patrícia. **Bending the Rules: The Fab Lab Innovation Ecology**. Artigo online. Paper presented at the 11th International CINet Conference, Zurich, Switzerland, 5-7 September 2010. Disponível em: http://square-1.eu/site/wp-content/uploads/2010/09/TroxlerWolf2010_BendingTheRules_FablabInnovationEcology_pub.pdf. Acesso em 03 de setembro de 2014.

TUULENMAKI, Anssi; VALIKANGAS, Liisa. The art of rapid, hands-on execution innovation", *Strategy & Leadership*, Vol. 39 Iss: 2, pp.28 – 35, 2011. Disponível em: <http://www.emeraldinsight.com/doi/abs/10.1108/10878571111114446>. Acesso em 05 de setembro de 2005.

UNGER, Lomig. **We, Renault Creative People...** Entrevista realizada. BRY, Nicolas. *Rapid Innovation in Digital Time*. França, 2012. Disponível em: <http://nbry.wordpress.com/2014/06/12/we-renault-creative-people/>. Acesso em 05 de setembro de 2014.

WIKISPEED. Disponível em: http://opensourceecology.org/wiki/Team_Wikispeed. Acesso em 04 de setembro de 2014.

>> Dissertações e Teses

ACOSTA, Roberto. *Open Sourcer Hardware*. Dissertação (Mestrado) - Massachusetts Institute of Technology, EUA: 1009.

GENTIL, Thibaud. *Boundary Negotiating Mock-ups*. Dissertação (Mestrado) - Aalto University School of Art and Design, Industrial and Strategic Design. Finlândia: 2011.

Bibliografia Consultada

>> Livros

BENKLER, Yochai. *Collective Intelligence: Creating a Prosperous World at Peace*. EUA: Earth Intelligence Network, 2008.

BENKLER, Yochai. *The Wealth of Networks: How Social Production Transforms Markets and Freedom*. New Haven: Yale University Press, 2006.

BOGDAN, R.; BIKLEN, S. K. *Qualitative Research for Education: an Introduction for to Theory and Methods*. Boston: Allyn and Bacon, 1982.

BOOTSMAN, Rachel. *O que é Meu, é Seu: Como o Consumo Colaborativo vai Mudar o Nosso Mundo*. São Paulo: Bookman, 2011.

CASACUBERTA, David. *Creación Coletiva - En Internet el Creador es el Público*. Barcelona: Gedisa, 2003.

CHESBROUGH, Henry. *Open Innovation: The New Imperative for Creating and Profiting from Technology*. Boston: Harvard Business School Press, 2003

COLEMNAN, James. *Foundations of Social Theory*. Cambridge: Harvard University Press, 1990.

#bibliografia

CRAWFORD, Matthew B. Shop Class as Soucraft: An Inquiry into the Value of Work. EUA: Penguin, 2010.

DELEUZE, Gilles; GUATTARI, Félix. O que é a Filosofia? São Paulo: Ed. 34, 1992.

FOUCAULT, Michel. La Arqueologia del Saber. México: Siglo XXI Editores, 1980.

GOURDAIN, Pierre. La Revolución Wikipedia. Madrid: Alianza Editorial, 2008.

HATCH, Mark. The Maker Movement Manifesto – Rules for Innovation in the New World of Crafters, Hackers, and Tinkerers. EUA: McGraw-Hill Education, 2014.

HIMANEN, Pekka. The Hacker Ethic – and the Spirit of the Information Age. EUA: Random House, 2001.

HOUDE, Stephanie; HILL, Charles. What do Prototypes Prototype? Capítulo de livro. HELANDER, M.; LANDAUER, T. E.; PRABHU, P. (eds.). Handbook of Human-Computer Interaction. Amsterdam: Elsevier Science B. V, 1997.

JOHNSON, Steven. Cultura de Interface - Como o Computador Transforma nossa Maneira de Criar e Comunicar. São Paulo: Jorge Zahar, 1997.

KEELEY, Larry. 10 Types of Innovation. EUA: John Wiley & Sons, 2013.

KELLEY, Tom. The Art of Innovation. Lessons in Creativity from IDEO, America's Leading Design Firm. EUA: Doubleday, 2001.

KELTY, Christopher. Two Bits – The Cultural Significance of Free Software. London: Duke University Press, 2008.

LAMA, Jose Perez de. Yes, We Are Open. 1. ed. Sevilla: Recolectores Urbanos, 2014.

LAUREL, Brenda. Design Research – Methods and Perspectives. Londres: Cambridge, 2003.

LEADBEATER, Charles. The Pro-Am Revolution: How Enthusiasts Are Changing Our Society and Economy. Demos: 2004.

LEADBEATER, Charles. We-Think: Mass innovation, not Mass production. EUA: Profile Books, 2008.

LESSIG, Lawrence. El Código 2.0. Madrid: Traficantes de Sueños, 2009.

LESSIG, Lawrence. The Future of Ideas. The Fate of the Commons in a Connected World. EUA: Random House, 2001.

LUDENS, Faber. Design Livre. Curitiba: Instituto Faber Ludens, 2012.

MACHLUP, Fritz. The Production and Distribution of Knowledge in the United States. EUA: Princen-

ton University Press, 1962.

MANZINI, Ezio. Design para Inovação e Sustentabilidade. Rio de Janeiro: E-Papers, 2008.

MITHCELL, Willian J.; SCHON, Donald e SANYAL, Bish. High Technology and Low Income Communities. EUA: MIT Press, 1998.

MULGAN G., STEINBERG T., Salem O. Wide Open. Open Source Methods and their Future Potential, London: Demos, 2005.

OBRIST, Hans Ulrich; MARI, Enzo. Hans Ulrich Obrist & Enzo Mari. EUA: Art Book, 2009.

PASK, Gordon. Conversation theory : applications in education and epistemology. Elsevier, 1976.

RHEINGOLD, Howard. Multitudes Inteligentes – La Próxima Revolución Social. Barcelona: Gedisa, 2004.

SADE, S. Representations and Prototypes - A Language Everybody Speaks. Capítulo de livro. Scott, P., Bridger, R.S. & Charteris, J. (Eds.): Global Ergonomics. Proceedings of the Global Ergonomics Conference, Cape Town, South Africa, 1998.

TAPSCOT, Don; WILLIAN, Anthony. Wikinomics: Exploring How Mass Collaboration Changes Everything. São Paulo: Nova Fronteira, 2006.

TOFFLER, Alvin. The Third Wave. Bantam Books: 1980.

von HIPPEL, Eric. Democratizing Innovation. Cambridge: MIT Press, 2005.

von HIPPEL, Eric. The Sources of Innovation. EUA: Oxford University Press, 1988.

>> Artigos, Apresentações e Páginas Web

ADRAFRUIT. **Million Dollar Baby – Business designing and selling open source hardware, making millions**. Material online. Adafruit, 2010. Disponível em: <http://www.adafruit.com/pt/fooeas-tignite2010.pdf>. Acesso em 04 de setembro de 2010.

ATKINSON, Paul, ed. **Automake and Future Factories: Generative Design and Direct Digital Manufacture**. Artigo online. Sleaford, Hub: National Centre for Craft and Design, 2008. Disponível em: <http://www.paulatkinsondesign.co.uk/automake20paper.pdf>. Acesso em 02 de setembro de 2014.

ATKINSON, Paul. **Boundaries? What Boundaries? The Crisis of Design in a Post-Professional Era**. Artigo online. Oxford: Vol 13 n.2. UK: Oxford, 2006. Disponível em: <http://www.ingenta-connect.com/content/bloomsbury/dsgj/2010/00000013/00000002/art00002?token=004a12c4a-3405847447b496e2f7c4051423b2b74527e33757e6f3f2f2730673f582f6b6726>. Acesso em 02 de

setembro de 2014.

BENKLER, Yochai. **Coase's Penguin, or, Linux and the Nature of the Firm**. Artigo online. Disponível em: <http://www.yale.edu/yalelj/112/BenklerWEB.pdf>. 2002. Acesso em 18 de julho de 2014.

BLOMKVIST, J.; HOLMLID, S. **Service Prototyping According to Service Design Practitioners**. Artigo online. 2010. Second Nordic Conference on Service Design and Service Innovation, Linköping, Sweden, 1-3 December.

BRANDT, Eva. **How Tangible Mock-ups Support Design Collaboration**. Artigo. Nordic Design Research Conference, 'In the Making', The Royal Academy of Fine Arts. Copenhagen, May 29.-31. 2005.

BUCHENAU, Marion; SURI, Jane Fulton. **Experience Prototyping**. Artigo online. DIS'00, Brooklyn, NY. 2000. Disponível em: http://ideodesign.com.au/images/uploads/news/pdfs/FultonSuriBuchenau-Experience_PrototypingACM_8-00.pdf. Acesso em 03 de setembro de 2014.

CREATIVE COMMONS. Disponível em: <http://www.creativecommons.org.br/>. Acesso em 02 de outubro de 2011.

CRUICKSHANK, Leon; ATKINSON, Paul. **Closing in on Open Design: Comparing Casual and Critical Design Challenges**. Artigo online. 10th European Academy of Design Conference, Gothenburg, University of Gothenburg/European Academy of Design, 2013. Disponível em: <http://www.trippus.se/eventus/userfiles/39743.pdf>. Acesso em: 02 de setembro de 2014.

DEXTER, Matt; ATKINSON, Paul; DEARDEN, Andy. **Open Design and Medical Products: Irreconcilable Differences, or Natural Bedfellows?** 10th European Academy of Design Conference - Crafting the Future, 2012. Disponível em: http://daniellen.se/papers/four/ead_2013_matt_dexter.doc.pdf. Acesso em 03 de setembro de 2014.

EYCHENNE, Fabien; SCHMITT, Arthur. **Refaire: Nouvelles Pratiques, Nouvelles Fabriques**. Texto online. Fing, 2013. Disponível em: <http://www.reseaufing.org/pg/file/fabien/read/122362/territoires-dinnovation-premieres-pistes>. Acesso em: 10 de julho de 2014.

EYCHENNE, Fabien. **Makers, pro-amateurs, consom'acteurs... de qui parle-t-on?** Texto online. InternetActu. 2012. Disponível em: <http://www.internetactu.net/2012/07/12/makers-pro-amateurs-consomacteurs-de-qui-parle-t-on/>. Acesso em 05 de setembro de 2014.

EYCHENNE, Fabien. **Que ReFaire? Pour des Fab Labs en Entreprise**. Texto online, InternetActu, 2013. Disponível em: <http://www.internetactu.net/2013/07/11/que-refaire-pour-des-fab-labs-en-entreprise/>. Acesso em 15 de julho de 2014.

FABBRI, Julie; CHARUE-DUBOC, Florence. **Exploring the everyday life of entrepreneurs in a coworking space**. Artigo online. XXIIIème conférence annuelle de l'AIMS - 26 au 28 Mai 2014 – Rennes. Disponível em: <http://www.strategie-aims.com/events/conferences/24-xxiiieme-conference-de-l-aims/communications/3297-exploring-the-everyday-life-of-entrepreneurs-in-a-coworking-space/download>. Acesso em 05 de setembro de 2014.

FRECHIN, Jean Louis. **Future of Creation is connected to Future of our Life and Why and How we do Things (objects)**. Apresentação online. Slideshare, 2011. Disponível em: <http://www.slideshare.net/nodesign/future-of-creation-futur-en-seinefablab>. Acesso em 03 de setembro de 2014.

GRIFFITHS, Sarah. **The Amateur at Play: Fab Labs and Sociable Expertise**. 10th European Academy of Design Conference - Crafting the Future, 2012. Disponível em: http://daniellen.se/papers/four/ead_2013_s_griffiths.pdf. Acesso em 03 de setembro de 2014.

GUILLAUD, Hubert. **Von Hippel: Le Paradigme de l'Innovation par l'Utilisateur**. Texto online. InternetActu. 2012. Disponível em: <http://www.internetactu.net/2012/06/28/von-hippel-le-paradigme-de-l-innovation-par-l-utilisateur/>. Acesso em 10 de julho de 2014.

KADUSHIN, Ronen. **Open Design Manifesto**. Material online. Disponível em: http://www.ronen-kadushin.com/files/4613/4530/1263/Open_Design_Manifesto-Ronen_Kadushin_.pdf. Acesso em 03 de setembro de 2014.

KEINONEN, Turkka. **Design Method – Instrument, Competence of Agenda? Multiple ways to Design Research**. Swiss Design Research Network Symposium 09. Lugano, Switzerland, 12–13 Nov. 2009. Disponível em: http://designresearch.fi/blogs/uid10/wp-content/uploads/2010/10/Design-Method_Keinonen_2009.pdf. Acesso em 04 de setembro de 2014.

LAMA, Jose Perez de. **Arquitectura FLOS [Free / Libre Open Source Architecture]. Del DIY [Do It Yourself] al DIWO [Do It With Others]**. Artigo online. Hackitectura, 2009. Disponível em: http://www.hackitectura.net/osfavelados/txts/2009_08_arquitectura_flos/20091230_arquitectura_flos_imgsv2.pdf. Acesso em 02 de outubro de 2011.

LAMA, Jose Perez de. **Open Design, Digital Fabrication and Fab Labs**. Apresentação. São Paulo Conference, 2012.

LEONARD-BARTON, D. A. **The Role of Process Innovation and Adaptation in Attaining Strategic Technological Capability**. Artigo. 1991. Special Issue on Decision Making and Cognitive Science. International Journal of Technology Management 6, nos. 3-4 (1991): 303–320.

MATTELMÄKI, Tuuli; VISSER, Froukje. **Lost in Co-X - Interpretations Of Co-Design And Co-Creation**. Artigo online. Proceedings of IASDR2011, the 4th World Conference on Design Research. Dis-

ponível em: http://window874.files.wordpress.com/2012/09/mattelmaki_lost-in-cox_fin-1.pdf. Acesso em 03 de setembro de 2014.

McDOUGALL, Sean. **Co-production, co-design and co-creation: what is the difference?** Texto online. Stakeholder Design, 2012. Disponível em: <http://www.stakeholderdesign.com/co-production-versus-co-design-what-is-the-difference/>. Acesso em 04 de setembro de 2014.

MEYER, P. B. **Episodes fo Collective Invention**. Artigo online. Bureau of Labor Statistics Office of Productivity and Technology. Disponível em: <http://opensource.mit.edu/papers/meyer.pdf>. Acesso em 15 de julho de 2011.

NOD-A. Disponível em <http://nod-a.com/>. Acesso em 05 de setembro de 2014.

OPEN DESIGN. Disponível em: <http://opendesign.org/>

PAAPER, M. **Co-Creation's 5 Guiding Principles or ... What is Successful Co-Creation Made of?** Material online. Fronteer Strategy. 2009. Disponível em: <http://www.thunderfactory.com/pdfs/Co%20creation%20princples%2011-09.pdf>. Acesso em 04 de setembro de 2014.

PASSERA, Stefania; KÄRKKÄINEN, Henna; MAILA, Reeta. **When, How, Why Prototyping? A Practical Framweork for Service Development**. Artigo online. XXIII ISPIIM Conference, 18th-20th June 2012, Barcelona, Spain; June 18, 2012. Disponível em: http://www.mindspace.fi/wp-content/uploads/2011/03/when_how_why_prototyping.pdf. Acesso em 03 de setembro de 2014.

SANDERS, Elizabeth; DANDAVATE, Uday. **Design for Experiencing: New Tools**. Artigo online. Proceedings of the First International Conference on Design and Emotion, C.J. Overbeeke and P. Hekkert (Eds.), TU Delft, 1999. Disponível em: http://echo.iat.sfu.ca/library/sanders_99_newTools.pdf. Acesso em 04 de setembro de 2014.

SANDERS, Elizabeth; STAPPERS, Pieter Jan. **Co-Creation and the New Landscapes of Design**. Artigo online. CoDesign: International Journal of CoCreation in Design and the Arts, Volume 4, Issue 1, 2008. Disponível em: <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/15710880701875068#.VAm-sWRdVLQ>. Acesso em 04 de setembro de 2014.

TROXLER, Peter; WOLF, Patrícia. **Bending the Rules: The Fab Lab Innovation Ecology**. Artigo online. Paper presented at the 11th International CINet Conference, Zurich, Switzerland, 5-7 September 2010. Disponível em: http://square-1.eu/site/wp-content/uploads/2010/09/TroxlerWolf2010_BendingTheRules_FablabInnovationEcology_pub.pdf. Acesso em 03 de setembro de 2014.

TUULENMAKI, Anssi; VALIKANGAS, Liisa. "The art of rapid, hands - on execution innovation", Strategy & Leadership, Vol. 39 Iss: 2, pp.28 – 35, 2011. Disponível em: <http://www.emeraldinsight.com/doi/abs/10.1108/10878571111114446>. Acesso em 05 de setembro de 2005.

UNGER, Lomig. **We, Renault Creative People...** Entrevista realizada. BRY, Nicolas. Rapid Innovation in Digital Time. França, 2012. Disponível em: <http://nbry.wordpress.com/2014/06/12/we-renault-creative-people/>. Acesso em 05 de setembro de 2014.

WIKISPEED. Disponível em: http://opensourceecology.org/wiki/Team_Wikispeed. Acesso em 04 de setembro de 2014.

>> **Dissertações e Teses**

BOTOLLIER-DEPOIS, François. FabLabs, Makerspaces: entre Nouvelles Formes d'Innovation et Militantisme Libertaire. Dissertação (Mestrado) - Majeure Alternative Management, HEC Paris, França: 2012.

MALDINI, Irene. From do it yourself to open design: users' involvement and ideological implications. Dissertação (Mestrado) – Vrije Univeriteit Amsterdam, Faculty of Arts, Specialization in Design Cultures, 2012.

MENICHINELLI, Massimo. Reti Collaborative. Il Design per una Auto-Organizzazione Open Peer-to-Peer. Dissertação (Mestrado) - Politecnico di Milano, Facoltà de Design, Corso di Laurea in Disegno Industriale. Itália: 2007.

PFEIFER, Diane. Digital Tools, Distributed Making & Design. Tese (Doutorado) - Virginia Polytechnic Institute and State University, EUA, 2009.

SILVER, Robin Matthew. Open Collaborative System Design. 2010. Tese (Doutorado) - Massachusetts Institute of Technology, EUA: 2010.

“na casa aberta / é noite de festa / dona mercês toca tambor”