

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE ARTES E COMUNICAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESIGN**

VICTORIA FERNANDEZ BASTOS

**MODA E FABRICAÇÃO DIGITAL EM UM CONTEXTO FAB LAB:
Equipamentos, métodos e processos para o desenvolvimento de
produtos.**

**Recife
2014**

VICTORIA FERNANDEZ BASTOS

**MODA E FABRICAÇÃO DIGITAL EM UM CONTEXTO FAB LAB:
Equipamentos, métodos e processos para o desenvolvimento de
produtos.**

Dissertação apresentada ao Programa de
Pós-graduação em Design da
Universidade Federal de Pernambuco
como requisito para obtenção do grau de
mestre em Design.

Orientador: Leonardo A. G. Castillo.

Recife
2014

Catálogo na fonte
Bibliotecário Jonas Lucas Vieira, CRB4-1204

B327m Bastos, Victoria Fernandez
Moda e fabricação digital em um contexto Fab Lab: equipamentos
métodos e processos para o desenvolvimento de produtos / Victoria
Fernandez Bastos. – Recife: O Autor, 2014.
151 p.: il., fig.

Orientador: Leonardo A. G. Castillo.
Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco.
Centro de Artes e Comunicação. Design, 2014.

Inclui referências e apêndice.

1. Desenho industrial. 2. Moda. 3. Projeto de produtos. 4. Processos de
fabricação. I. Castillo, Leonardo A. G. (Orientador). II. Título.

745.2 CDD (22.ed.)

UFPE (CAC 2014-146)



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESIGN

PARECER DA COMISSÃO EXAMINADORA
DE DEFESA DE DISSERTAÇÃO DE
MESTRADO ACADÊMICO DE

Victoria Fernandez Bastos

“Moda e fabricação digital em um contexto Fab Lab: equipamentos, métodos e processos para o desenvolvimento de produtos de moda.”

ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: DESIGN E ERGONOMIA

A comissão examinadora, composta pelos professores abaixo, sob a presidência do primeiro, considera o(a) candidato(a) **Victoria Fernandez Bastos** APROVADA .

Recife, 29 de julho de 2014.

Prof. Leonardo Augusto Gómez Castillo (UFPE)

Prof. Maria Alice Vasconcelos Rocha (UFPE)

Prof. André Leme Fleury (USP)

AGRADECIMENTOS

Aproveito esta oportunidade para agradecer a todos aqueles que me ajudaram, apoiaram e incentivaram a dar este grande passo na vida. Primeiramente quero agradecer aos meus pais Suely e Sergio, por sempre acreditarem na minha capacidade, incentivando e estimulando a dar sempre um passo a frente, por terem me ensinado o grande valor da educação e a responsabilidade no papel que confirmo com a conclusão deste mestrado. Agradeço as minhas irmãs, primos e aos amigos próximos que compreenderam minhas ausências, me deram força e motivação. Em especial minha madrinha Thais que mesmo morando longe me socorreu com os textos e traduções que precisei fazer durante o curso. Ao meu namorado, noivo e sempre companheiro que não me deixou falando sozinha nos momentos das análises em que os pensamentos rolavam soltos, por organizar meu pensamento e minha vida. Agradeço a todos aqueles que tornaram este trabalho possível, aos entrevistados, a Mariana Monteiro, Mabel Guimarães, Heloisa Neves, Massimo Menichinelli, equipe Fab Lab Recife e ao SENAI – PE. Por último e não menos importante aos professores do programa de pós-graduação em Design (UFPE) e em especial ao meu orientador Prof. Leonardo Castillo, que me apontou o Sul e não o Norte, me permitindo seguir por um caminho novo e promissor.

“You can have it in any color you want, as long as it is black”

Henry Ford, -

RESUMO

A fabricação digital indica novos avanços tecnológicos, que impactam diretamente no processo de design. Para alguns autores, estamos vivenciando a terceira revolução industrial, onde é possível conectar o universo virtual ao mundo real. Esta nova revolução implica em grandes mudanças no modo de pensar, criar, produzir e comercializar produtos, assim como novas formas de se relacionar com o mundo. Observando a trajetória da moda e o panorama atual, é perceptível a necessidade de desenvolver produtos cada vez mais inovadores tanto em termos estéticos como tecnológicos, além de rever métodos e processos, tanto no contexto de ateliês (produção mais artesanal e exclusiva) como da indústria (produção em grande escala). A prototipagem rápida e o surgimento de espaços alternativos, como a rede internacional de Fab Labs, favorecem o compartilhamento de ideias, projetos e experiências e além disso fomentam movimentos que propõem uma direção alternativa à produção em série e à cultura de massa, apresentando possibilidades para uma produção mais exclusiva. A fabricação digital é evidente em áreas como medicina, arquitetura, design, robótica e sugerem um grande potencial ainda pouco explorado em projetos de produtos de moda. Desta forma esta pesquisa se propõe a investigar como a moda pode usufruir das novas tecnologias, métodos e processos possíveis através da fabricação digital e do contexto Fab Lab.

Palavras-chave: Desenho industrial. Moda. Projeto de produtos. Processos de fabricação.

ABSTRACT

Digital fabrication indicates new technological advances that impact directly the design process. For some experts, we are experiencing the third industrial revolution, where you can connect the virtual world to the real world. This new revolution implies major changes in thinking, creating, producing and marketing products as well as new ways of relating to the world. Observing the trajectory of fashion and its current situation, it is noticeable a need to develop increasingly innovative products both in terms of aesthetics and technology, as well as reviewing methods and processes, both in workshops (more handmade and exclusive production) and industry (large scale production) context. Rapid prototyping and the emergence of alternative spaces, such as the international network of Fab Labs, encourage the sharing of ideas, projects and experiences and, in addition, foster movements that propose an alternative to mass production and mass culture, presenting possibilities for more exclusive production. Digital manufacturing is evident in areas such as medicine, architecture, design, robotics, and suggests great potential not yet explored in fashion products projects. Thus, this research aims to investigate how fashion can take advantage of new technologies, methods and processes possible by digital fabrication and the Fab Lab context.

Key words: Industrial design. Fashion. Product design. Manufacturing processes.

LISTA DE IMAGENS

Figura 1 - Fluxograma do desenvolvimento da pesquisa	19
Figura 2 - Adaptação do autor do Ciclo de vida da moda	28
Figura 3 - Adaptação do autor do Gráfico de Aceitação do Modismo, da Moda e do Clássico	29
Figura 4 - Adaptação do autor do sistema de moda	35
Figura 5 - Comparação entre metodologias	40
Figura 6 - Síntese do fluxograma do processo de desenvolvimento de produtos de moda	45
Figura 7 - Relação da Metodologia de Löbach e a Síntese das Metodologias de Moda	54
Figura 8 - Síntese contexto ateliê	56
Figura 9 - Síntese contexto indústria	58
Figura 10 - Panoramas das revoluções industriais	65
Figura 11 - Gráfico ecossistema Fabbing	67
Figura 12 - Objetivos dos espaços num Fab Lab	68
Figura 13 - Mapeamento dos Fab Labs em Operação	69
Figura 14 - Mapeamento dos Fab Labs em Planejamento	70
Figura 15 - Kit básico Fab Lab	72
Figura 16 - Cópia, Transformação e Combinação	76
Figura 17 - Fluxograma Sketch Chair	82
Figura 18 - Imagem do site Sketch Chair	82
Figura 19 - Software D.Dress	83
Figura 20 - Vestido criado através do software D.Dress.	83
Figura 21 - Sistema de Atividades	87
Figura 22 - Esquema Open P2P Design	89
Figura 23 - Exemplo de mapa da atividade open design, construída colaborativamente	90
Figura 24 - Cartazes	90
Figura 25 - Plataforma OpenDesk	92
Figura 26 - Plano de corte da mesa Café	92
Figura 27 - Mapeamento de downloads	93
Figura 28 - Site WikiHouse	93
Figura 29 - Esquema de troca de dados WikiHouse	94

Figura 30 - Coleção Capriole de Ires Van Herpen	96
Figura 31 - Coleção futebol americano	96
Figura 32 - Impressão 3D coleção futebol	97
Figura 33 - N12 Bikini	97
Figura 34 - Peças cortadas a laser Eunsuk Hur	98
Figura 35 - Wooden Textiles	98
Figura 36 - Vestidos (NO)WHERE (NOW)HERE	99
Figura 37 - Fridge Bag	100
Figura 38 - Modularidad	101
Figura 39 - Bolsos bordados	101
Figura 40 - Bolsos bordados	101
Figura 41 - Acessórios Emily Sato (Para empresa)	102
Figura 42 - Site para compra das peças	103
Figura 43 - OpenKnit	103
Figura 44 - ComtesseJoJo	104
Figura 45 - Bicloone	104
Figura 46 - Corte laser Jaquard	113
Figura 47 - Sutiã recortado	113
Figura 48 - Calçados cortados a laser	114
Figura 49 - Estampa plotter de recorte	114
Figura 50 - Sapato CNC	115
Figura 51 - Bolsa 3D	115
Figura 52 - Calçado impresso em 3D	116
Figura 53 - Bordado Hi-tech	116
Figura 54 - Circuito utilizando aviamentos	117
Figura 55 - Estampa Laser 01	119
Figura 56 - Estampa Laser 02	119
Figura 57 - Estamparia plotter de recorte	120
Figura 58 - Estampa com fresadora CNC	120

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Identificação dos entrevistados questionário	21
Tabela 2 - Entrevistados Contexto Moda Ateliê	23
Tabela 3 - Entrevistados Contexto Moda Indústria	24
Tabela 4 - Entrevistados Contexto Fabricação Digital	24
Tabela 5 - Síntese dos três métodos	41
Tabela 6 - Adaptação do autor	49
Tabela 7 - A nomenclatura das funções foram definidas pelos próprios entrevistados	51
Tabela 8 - Modelos de Equipes	52
Tabela 9 - Identificação entrevistados Contexto Moda	55
Tabela 10 - Métodos entrevistados ateliê	55
Tabela 11 - Métodos entrevistados indústria	57
Tabela 12 - Infraestrutura Contexto Moda indicada pela amostragem	59
Tabela 13 - Revoluções industriais adaptação do autor	62
Tabela 14 - Mapeamento de Fab Labs operando	69
Tabela 15 - Kit básico Fab Lab	72
Tabela 16 - Classificação Fab Lab	74
Tabela 17 - Exemplos de <i>open source</i>	78
Tabela 18 - Exemplo da comunidade de praticas Atenção Básica	79
Tabela 19 - Descrição das camadas interdependentes para a concepção aberta	81
Tabela 20 - auto-organização	86
Tabela 21 - open P2P design	88
Tabela 22 - Etapas e atividades para o desenvolvimento de produtos Contexto Fabricação Digital	105
Tabela 23 - Identificação dos entrevistados Contexto Fabricação Digital	106
Tabela 24 - Unidades curriculares cursos de moda e design	107
Tabela 25 - Comparativo softwares	108
Tabela 26 - Relação de Fab Labs que desenvolvem projetos de moda	111
Tabela 27 - Resultado do questionário Contexto Moda	118

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	10
JUSTIFICATIVA	15
OBJETIVOS	17
METODOLOGIA.....	18
1 MODA & PROCESSOS DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS.....	26
1.1 CONTEXTO HISTÓRICO	26
1.1.1 Alta Costura	30
1.1.2 <i>Prêt-à-poter</i>	31
1.1.3 O Mercado de Massa e o Design de Moda	32
1.2 MÉTODOS E PROCESSOS PARA O DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS DE MODA	38
1.2.1 Peça piloto: O protótipo da moda	42
1.2.2 Etapas da prototipagem	44
1.2.3 Ateliê: O ambiente para o desenvolvimento de protótipos	48
1.3 O PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS DE MODA NA PRÁTICA.....	51
1.3.1 Métodos e Processos na Prática	52
1.3.2 Prototipagem e Infraestrutura.....	59
2 FABRICAÇÃO DIGITAL: Teoria e prática	62
2.1 A EVOLUÇÃO INDUSTRIAL.....	62
2.2 CONTEXTO FAB LAB: Fabrication (Fabulous) Laboratory	67
2.3 FABRICAÇÃO DIGITAL: Uma nova lógica para a criação e produção	75
2.3.1 Colaboração e trabalho em rede	75
2.3.2 Open Design: Uma visão de projeto aberto para o design	77
2.3.3 <i>OpenP2Pdesign</i> : Modelo <i>open source</i> e <i>peer-to-peer</i> para o design....	84
3 MODA E FABRICAÇÃO DIGITAL NA PRÁTICA.....	95
3.1 DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS	95
3.1.1 Métodos e Processos na Prática	104
3.1.2 Fab Lab um Espaço para a Experimentação	108
4 CONCLUSÃO.....	122
5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICAS	128

INTRODUÇÃO

Através da trajetória da moda somos capazes de diferenciar em que período se encontra a sociedade, pois a moda acompanha a evolução da sociedade em suas descobertas e mudanças. Estudos indicam que os primórdios da indústria têxtil teve seu início na pré-história, sendo a tecelagem reconhecida como a mais antiga tecnologia desenvolvida pelo homem. No entanto, após a revolução industrial (entre 1840 e 1870) foi possível à automação da indústria têxtil que tornou os tecidos mais acessíveis e mudou a relação das pessoas com as roupas (POLLINI, 2007, p.37). No século XX é que as grandes transformações em relação à moda acontecem e fundamentam a relação que temos com ela na contemporaneidade. No início do século XX, principalmente na Europa, a moda era produzida artesanalmente nos ateliês pelas mãos altamente especializadas dos alfaiates e costureiras, por encomenda. Foi nesse período que se consagraram os grandes estilistas, como Charles Frederick Worth, Paul Poiret, Coco Chanel e Christian Dior. Suas *maisons* de alta-costura, todos eles em Paris, passaram a ditar as tendências do período influenciando estilistas nos EUA, Itália, Grã-Bretanha e mais tarde o Japão, consagrando traços nacionais e internacionais, mas, ainda assim, a alta-costura só era acessível a uma pequena parcela da população (MENDES, 2009).

Com a Segunda Guerra Mundial e a recessão, as grandes *maisons* perderam força e começaram a produzir linhas mais baratas de pronta-entrega chamadas de *prêt-à-porter*. Só após a guerra terminar, a alta-costura francesa conseguiu se reerguer e manter sua influência na moda. Enquanto isso no outro lado do hemisfério, mais precisamente nos Estados Unidos, se consolidou a nova grande indústria do *prêt-à-porter* ou em inglês o *ready-to-wear* (pronto para vestir), que provocou uma verdadeira revolução no modelo de produção que era artesanal e passou a ser de produção em série. “O *prêt-à-porter* tornou a moda mais acessível e pseudo-democrática, além disso, atendia as mudanças econômicas, comportamentais, as necessidades e funções sociais do pós-guerra” (POLLINI, 2007, p.63). Nos anos seguintes a moda acompanhou o ritmo dos movimentos jovens e das ruas como os hippies (início da década de 70), punks

(meados dos anos 70), yuppie (década de 80), grunge (década de 90), dentre outros até os dias atuais (MACKENZIE, 2010).

Assim como no histórico da moda, é possível ver em paralelo a trajetória do design que acompanha a industrialização e suas revoluções tanto em termos tecnológicos, conceituais e seus reflexos na sociedade. Peter Troxler (2013) faz uma síntese dessa história: em meados do século XVIII ocorreu a Primeira Revolução Industrial que teve como principal inovação o motor a vapor e que viabilizou a mecanização das indústrias, centralização das fábricas e para a sociedade o resultado foi a divisão do trabalho e do capital. No século XIX, a Segunda Revolução Industrial está associada aos aprimoramentos dos inventos do primeiro momento trazendo para a indústria a automação, o processo de linha de produção (Fordismo) e a implantação da gestão científica e consultores. Para a sociedade houve uma segunda divisão entre as classes trabalhistas, os trabalhadores foram divididos entre gestores (colarinho branco) e operários (colarinho azul) (TROXLER, 2013). A Primeira Revolução fez com que os artefatos que antes eram feitos de forma artesanal passem a se enquadrar em um modelo de produção em série. Com a Segunda Revolução Industrial e o surgimento de novos materiais, a exemplo do ferro e do vidro, o design ganha mais artifícios para o desenvolvimento de novos produtos. Em contrapartida devido a Segunda Guerra Mundial, a produção industrial necessitou suprir a indústria bélica, o que gerou uma escassez de diversos produtos no mercado. Desta forma, após a guerra e por medo de retomar a “Grande Depressão” do pós-guerra, a indústria teve que ajustar seus processos e redirecionar sua produção e para isto uma das estratégias foi estimular a sociedade ao consumo, criando o conceito de “obsolescência programada” onde as pessoas se viam obrigadas a trocar seus produtos por outros novos. Segundo Santaella, uma característica da cultura em massa.

Até meados do século XIX, dois tipos de cultura se delineavam nas sociedades ocidentais: de um lado, a cultura erudita das elites, de outro lado, a cultura popular, produzida no seio das classes dominadas. O advento da cultura de massa a partir da explosão dos meios de reprodução técnico-industriais – jornal, foto, cinema, seguido da onipresença dos meios eletrônicos de difusão, rádio e televisão – produziu um impacto até hoje atordoante naquela tradicional divisão da cultura em erudita, de um lado, e cultura popular, de outro. (...) Disso resultam cruzamentos culturais em que o tradicional e o moderno, o artesanal e o industrial mesclam-se em tecidos híbridos e voláteis próprios das culturas urbanas (SANTAELLA, 2003, p.59).

Segundo Cardoso, o pós-guerra influenciou o design em diversos aspectos como na produção de bens de consumo, no ensino de design, marketing, além de despertar também atenção sobre o usuário e a importância em atender suas expectativas. Até então ainda estava se formulando o conceito de design com o surgimento das primeiras escolas (CARDOSO, 2008). Para Rittel (1987), o universo do design é um dos grandes mistérios da civilização que ainda não teve sua devida importância reconhecida pela academia e afirma que o “design” não é apenas propriedade dos designers. Ele entende que qualquer pessoa ou profissional com capacidade de planejar pode gerar um produto de design. George Marcus (2002) questiona o mesmo em seu livro “*What is design today?*” e afirma que para encontrar respostas mais satisfatórias para o que vem a ser o design nos dias de hoje, deve-se analisar de forma ampla questões que envolvam marketing, meio ambiente e tecnologia (MARCUS, 2002).

Os autores citados vêm buscando esclarecer e formular um conceito para o design na atualidade, fazendo análises históricas e traçando paralelos com o surgimento das tecnologias, ferramentas e processos usados pelos designers profissionais como também pelos não designers. Quando se faz uma reflexão sobre o design e o designer no complexo contexto atual, não ficam claros seus papéis em especial por se tratar de uma atividade que está sempre se reinventando e se adaptando às mudanças do mundo.

Chris Anderson (2010), Neil Gershenfeld (2005) e Peter Troxler (2013) quando falam a respeito da terceira revolução industrial que está acontecendo neste momento com o surgimento dos equipamentos e ferramentas de fabricação digital a preços acessíveis, conectados ao mundo pela internet, esta é de fato a era que combina produção digital com produção pessoal. As tecnologias não só tem revolucionado o design e a forma de desenvolver produtos, como também a forma de comunicação e de relacionamento com os equipamentos, principalmente no universo virtual. Quando a tecnologia torna possível adentrar em um universo abstrato a forma de reconhecer o design muda com as diversas possibilidades que se tem de criar novos materiais e dar novos significados a materiais conhecidos (MARCUS, 2002).

Essa relação entre a produção digital e o universo virtual possibilita que designers profissionais ou não em qualquer parte do mundo, estejam conectados em rede tornando mais acessível inclusive economicamente o desenvolvimento de produtos, em espaços que podem ser “escritórios de fundo de garagem”. Anderson (2010) aponta que nos próximos dez anos os modelos sociais pós-industriais da web irão ser materializados no mundo dos átomos. Atualmente, qualquer pessoa com acesso a internet, “uma boa ideia e um pouco de expertise” (ANDERSON, 2010), pode colocar verdadeiras linhas de montagem em ação para produzir em pequena ou grande escala, decorrente da democratização e acesso que a internet permite aos usuários comuns. Para Troxler (2013), a democratização da prototipagem se justifica a partir dos baixos investimentos e a interconectividade, ressaltando dois pontos:

Primeiro, ferramentas tornam-se acessíveis e não requerem grandes investimentos de capital, elas superam a divisão entre capital e trabalho, sendo assim o proprietário-maker é re-emergente. Em segundo lugar, as ferramentas digitais conectam o projetar e o fabricar, elas superam a divisão entre os operários (*blue-collar*) e gestores (*white-collar*), conseqüentemente está havendo o retorno do designer produtor. (TROXLER, 2013, p.02)

A partir de iniciativas como essas onde três ou mais pessoas podem se juntar para desenvolver algo novo, que surgem espaços como os Fab Labs (*Fabrication Laboratory*), montados com equipamentos e ferramentas permitem a qualquer pessoa materializar ideias e desenvolver produtos. Partindo do princípio da importância da troca de experiências e colaboração, com bases nas teorias de *peer-to-peer*, *web 2.0*, *co-design*, *open* (*open source*, *open design*, *open P2P design*) atualmente o Fab Lab também é uma comunidade internacional, interligadas por uma rede e espalhada pelo mundo todo, onde através dela é possível trocar as experiências, processos e utilizar maquinário de outros Fab Labs para prototipar e desenvolver produtos inovadores. Se a industrialização trouxe benefícios como redução de custo e melhor qualidade dos produtos, também trouxe a padronização. Atualmente por trás da ideia do DIY – *do it yourself* (faça você mesmo) a sociedade busca exclusividade e diferenciação nos produtos que consome. É com base nesse conceito que os Fab Lab se propõem criar o ambiente propício para o invento, experimentação e prototipagem.

Diversos tipos de projetos podem ser materializados em espaços Fab Lab, passando pelas mais diferentes áreas do conhecimento. Nesse sentido o que se busca é analisar as possibilidades de fabricação digital para o desenvolvimento de produtos de moda dentro do contexto de espaços abertos e colaborativos na rede internacional de Fab Lab.

Desta forma, a presente pesquisa está distribuída em três capítulos fundamentais, o primeiro contextualiza a moda passando pela trajetória histórica, métodos e processos para o desenvolvimento de produtos de moda nos ambientes de ateliê e indústria de confecção. O segundo capítulo aborda a Fabricação Digital de forma a evidenciar as possibilidades de utilização nos dois contextos. Trata de espaços alternativos, como o Fab Lab, e os conceitos que o permeiam. A relação moda e fabricação digital é explorada no capítulo três, onde são apresentadas as possibilidades da associação deste dois universos. Ao final de cada capítulo são apresentadas as análises dos resultados obtidos em campo. Por fim, serão apresentadas as conclusões e desdobramentos do presente trabalho.

JUSTIFICATIVA

O advento da cultura de massa a partir da explosão dos meios de reprodução técnico-industriais (...) tende a resolver a polaridade entre o erudito e o popular, anulando suas fronteiras. Disso resultam cruzamentos culturais em que o tradicional e o moderno, o artesanal e o industrial mesclam-se em tecidos híbridos e voláteis próprios das culturas urbanas (SANTAELLA, 2003, p.52).

O pensamento de Santaella (2003) reflete bem o que se observa, atualmente, no cenário de criação e produção de moda, os dois principais modelos de produção convivem ao mesmo tempo e no mesmo espaço. Hoje os ateliês seguem moldes iguais das grandes *maisons* do início do século XX, desenvolvendo os produtos de forma artesanal e a indústria de confecção segue as diretrizes do *prêt-à-porter* e de produção em massa.

Com a possível terceira Revolução Industrial, que já está acontecendo como apontam os autores Neil Gershenfeld (2005), Chris Anderson (2010) e Peter Troxler (2013), entra no circuito um terceiro contexto, o da possibilidade do uso da tecnologia de fabricação digital para o desenvolvimento de produtos. Isto se deve ao fato de que os equipamentos tornam-se cada vez mais acessíveis, possibilitam conectar o projetar ao fabricar, superando a divisão entre o pensar e fazer, segundo Troxler (2013).

A propagação de espaços colaborativos e acessíveis à comunidade (estudantes, profissionais e curiosos) como a rede Fab Lab, vem permitindo a quebra da barreira entre se ter uma boa ideia e poder produzi-la. Desta forma mais projetos podem ser testados aumentando a possibilidade de experimentação, favorecendo o aprendizado e a inovação.

A partir das investigações iniciais percebeu-se a falta de proximidade da área de moda com esta realidade que se apresenta tanto no meio acadêmico quanto profissional, não havendo referências bibliográficas relevantes que tratem da relação Moda – Fabricação Digital. Este distanciamento aponta muitas questões de pesquisa, no entanto há uma questão preliminar que sugere evidenciar as possibilidades da fabricação digital (conceitos, métodos e equipamentos) para o contexto da moda.

Acredita-se que a mescla dos processos artesanais, industriais e digitais podem trazer mudanças aos modelos atuais de produção tanto de moda como

nas diversas áreas do design, resultando em produtos inovadores, mais criativos e proporcionando diferencial competitivo para a indústria.

A pesquisa também é relevante em âmbito acadêmico por contribuir aproximando essas duas realidades, que em outras áreas já são bastante exploradas como arquitetura, medicina e engenharia, possibilitando que o meio acadêmico possa explorar o estudo a respeito dessas novas relações que se configuram entre **Moda e Fabricação Digital**.

OBJETIVOS

Problema

Como o processo de desenvolvimento de produtos de moda pode se apropriar dos equipamentos, processos e métodos da fabricação digital.

Objetivo Geral

Evidenciar as possibilidades da fabricação digital para o desenvolvimento de produtos de moda¹.

Objetivos Específicos

- Analisar as metodologias de desenvolvimento de produto (design), desenvolvimento de coleção e fabricação digital.
- Investigar o processo de desenvolvimento de produtos de moda nos contextos de ateliê, indústria e fabricação digital.
- Mapear iniciativas de moda no contexto da fabricação digital na rede Fab Lab.

¹ Produto de moda é qualquer elemento ou serviço que conjugue as propriedades de criação (design e tendências de moda), qualidade (conceitual e física), vestibilidade, aparência (apresentação) e preço a partir das vontades e anseios do segmento de mercado ao qual o produto se destina” (RECH, 2002, p.37).

METODOLOGIA

A pesquisa foi motivada por visitas realizadas aos Fab Lab da Universidade de São Paulo (USP, em maio de 2013) e Fab Lab Amsterdam (WaggSociety, em julho de 2013), Holanda. A primeira visita, ao Fab Lab USP, com o intuito de conhecer melhor a rede Fab Lab e seus laboratórios. Neste, até então não haviam sido desenvolvidos projetos relacionados a produtos de moda e por esta razão foi sugerida a visita ao Fab Lab Amsterdam que é um dos que mais desenvolvem projetos relacionados à moda. Nessa segunda visita foi vislumbrada a oportunidade de pesquisar as possibilidades da fabricação digital aplicada a projetos de produtos de moda em laboratórios como estes. A partir das observações feitas durante as visitas e entrevistas não estruturadas com Heloisa Neves, diretora executiva do Fab Lab Brasil e Alex Schaub, Fab Lab *Manager* de Amsterdam, surgiu o questionamento de que forma estudantes, profissionais e curiosos da área de moda podem usufruir da fabricação digital e de espaços como os Fab Labs para desenvolver produtos.

Para a realização desta pesquisa optou-se por uma abordagem qualitativa, por entender que, na situação atual, uma investigação que possibilite um levantamento de maior número de dados a fim de iniciar o aprofundamento da relação moda e fabricação digital. Para isso foram selecionadas técnicas de coleta de dados como: levantamento bibliográfico, questionário preliminar, pesquisa de campo e entrevistas semiestruturadas. A seguir estão relacionados os métodos e técnicas utilizados para atender cada objetivo específico:

1. Analisar as metodologias de desenvolvimento de produto (design), desenvolvimento de produtos de moda e fabricação digital: foi realizado o levantamento bibliográfico a respeito das metodologias, identificando os principais autores que abordam as metodologias citadas e feita a relação entre os métodos, elencando etapas e atividades sugeridas pelos autores.

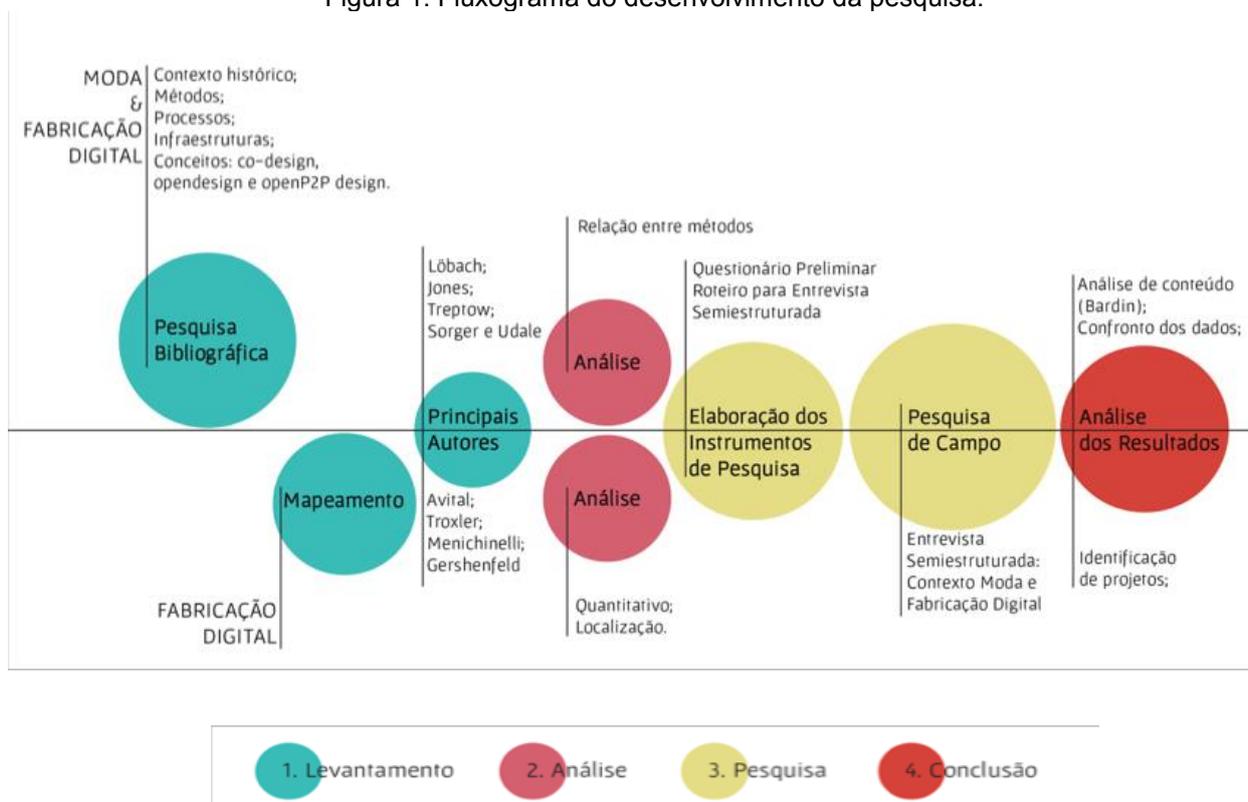
2. Investigar o processo de desenvolvimento de produtos de moda nos contextos de ateliê, indústria e fabricação digital: foi aplicado um questionário preliminar (apêndice A) com o objetivo de coletar informações a respeito do contexto moda (ateliê e indústrias). Estes dados posteriormente embasaram a

elaboração do roteiro para as entrevistas semiestruturadas (apêndices C e D) nos dois contextos moda e fabricação digital.

3. Mapear iniciativas de moda no contexto da fabricação digital na rede Fab Lab: foi feito o levantamento de toda a rede internacional Fab Lab a partir dos dados disponibilizados nos sites oficiais dessa rede e identificado quantos Fab Labs estão em operação ou em planejamento, no período de abril à julho de 2014. Após identificados os Fab Labs em operação, foram acessados os sites de cada uma para identificar quais desenvolveram projetos voltados a área de moda e que projetos são estes.

Para isso a metodologia foi dividida em 4 fases na linha do tempo dividida em dois, pois algumas atividades foram desenvolvidas paralelamente. As fases contemplam: levantamento, análise, pesquisa e conclusão, como apresentado no fluxograma da figura 1.

Figura 1: Fluxograma do desenvolvimento da pesquisa.



Fonte: o autor.

A pesquisa está distribuída em três capítulos, onde serão apresentadas as análises dos dados coletados e devidas conclusões referentes aos temas abordados.

1. Moda & Processos de Desenvolvimento de Produtos: neste capítulo será apresentado o contexto histórico da moda com base no levantamento bibliográfico; as metodologias de design e de moda serão abordadas no tópico “Métodos e Processos para o Desenvolvimento de Produtos de Moda”, onde foram relacionadas as metodologias, descrevendo as etapas e atividades sugeridas, os principais autores adotados foram Löbach (metodologia de desenvolvimento de produto), Jones, Treptow, Sorger e Udale (desenvolvimento de produtos de moda); no tópico “O Processo de Desenvolvimento de Produtos de Moda na Prática” são apresentados os dados coletados através dos questionários, das entrevistas semiestruturadas no contexto moda (ateliê e indústria de confecção) e observações in loco. A análise dos dados coletados através dos questionários preliminares, foram feitos com base na análise do conteúdo, traduzido tanto em dados quantitativos (tabelas e gráficos) quanto em qualitativos. As entrevistas semiestruturadas foram analisadas com base na análise do conteúdo de Laurence Bardin (2001), resultando em dados qualitativos apresentados no final do tópico.

2. Fabricação Digital – Teoria & Prática: os tópicos, deste capítulo, são baseados no levantamento bibliográfico contextualizando temas como “A Evolução Industrial” e o “Contexto Fab Lab” que apresenta os dados do mapeamento dos Fab Labs; “Fabricação Digital uma Nova Lógica para Criação e Produção” neste tópico são apresentados os métodos e conceitos como *open design*, *co-design* e *open peer-to-peer design* com base na bibliografia pesquisada onde se destacam os autores Avital, Troxler e Menichinelli. Ao final do tópico, são apresentados alguns dos dados levantados a partir das entrevistas semiestruturadas do contexto fabricação digital, que foram feitas através da análise do conteúdo.

3. Moda & Fabricação Digital na Prática: neste capítulo são abordados os resultados da pesquisa através da análise das entrevistas, do mapeamento dos projetos de moda desenvolvidos nos Fab Labs e exemplos de projetos que utilizam a tecnologia de fabricação digital. São confrontados os dados

bibliográficos e o discurso dos entrevistados sobre a prática das atividades desenvolvidas.

O questionário preliminar foi elaborado com base no levantamento bibliográfico e informações sintetizadas nos tópicos “Contexto Histórico” e “Métodos e Processos para o Desenvolvimento de Produtos de Moda”. O instrumento teve como objetivo identificar questões relevantes a respeito de metodologia, processo, ambiente de trabalho e infraestrutura (espaço físico, equipamentos, ferramentas, insumos e serviços terceirizados). Foram encaminhados aproximadamente 30 questionários, para profissionais de dentro e fora do estado de Pernambuco. Para esta amostragem foram selecionados, criadores, designers, estilistas e consultores de representatividade no cenário local e que estejam envolvidos com o desenvolvimento de produtos de moda nos diversos seguimentos (vestuário, moda praia, lingerie, acessórios, bolsas e calçados), tanto em ambientes de produção como em ateliê ou indústria de confecção. A pesquisa foi encaminhada por meio eletrônico, com o objetivo de atingir o grande número entrevistados de forma ágil.

Dos mais de 30 questionários enviados, foram obtidas apenas 15 respostas. As respostas vieram principalmente do estado de Pernambuco, para onde a maioria foi encaminhada uma vez que o foco da pesquisa está voltada para o estado. Em Pernambuco obtivemos respostas de profissionais que atuam na capital, Recife, assim como no polo de confecções do Agreste, especificamente em Santa Cruz do Capibaribe.

Tabela 1 - Identificação dos Entrevistados – Questionário

Local de atuação:	Recife - PE	Santa Cruz - PE	Outros Estados
Pernambuco	3	9	3
Contexto	Ateliê	Indústria de Confecção	
	3	11	
Segmento	Vestuário(Moda)	Moda Praia	Lingerie (<i>Underware</i>)
	13	1	1

Função desenvolvida ²				
Designer – desenvolvimento de produto				7
Consultoria				2
Acompanhamento da pilotagem e produção				5
Modelista				4
Pilotista				3
Outros				1
Principais clientes				
Indústria de confecção	Consumidor Final	Lojista/Varejista/Sacoleira	Atacadista	Outras marcas/ Empresas
1	4	6	2	3

Fonte: o autor.

As entrevistas semiestruturadas foram aplicadas com o objetivo de compreender os dois contextos relevantes para a investigação, são eles o **Contexto Moda** que está subdividido em dois ambientes, o de ateliê e o de indústria de confecção, pois cada ambiente exige métodos e processos diferenciados, e o **Contexto de Fabricação Digital**.

A maioria das entrevistas foram realizadas nos ambientes de trabalho dos entrevistados onde foi possível fazer observações complementares em campo. As que não foram possíveis serem realizadas presencialmente, devido à distância geográfica ou outros motivos, foram respondidas através de vídeo conferência ou e-mail. O contato inicial com os entrevistados foi a partir de indicações de pessoas próximas que atuam na área de moda e em Fab Labs. Era necessário que os entrevistados tivessem confiança no entrevistador, principalmente no contexto moda, onde existiu resistência em disponibilizar informações a respeito de métodos, processos e comercialização dos produtos de moda.

Para as entrevistas foram selecionados de 4 a 5 entrevistados em cada contexto totalizando 13, de acordo com os critérios que serão descritos na amostragem. O número de entrevistados se justifica devido ao principal instrumento de coleta de dados ser uma entrevista semiestruturada, que demandou aproximadamente 40 minutos por entrevista, na qual houve

² Alguns dos entrevistados desenvolvem mais de uma função das listadas, por essa razão a soma é superior a 15.

circunstâncias críticas de tempo e disponibilidade dos entrevistados, além do tempo para transcrição e análise dos dados.

Para a seleção da amostragem foram adotados diferentes critérios para o contexto moda e o contexto fabricação digital. No contexto moda foram selecionados designers, criadores ou modelistas de ateliê e indústrias de confecção que trabalham em empresas da área de moda em Recife – Pernambuco. Foi considerado tempo de atividade da empresa de no mínimo 5 anos, mais de 3 pontos de vendas (lojas, franquias ou revendedores), comercialização dentro ou fora do estado, participação em eventos de moda ou de design reconhecidos no país (*Fashion Rio*, *São Paulo Fashion Week*, Feiras e concursos), além disso para os entrevistados do ambiente de indústria foi levado em conta ter produção comercializada fora do estado.

Tabela 2 - Amostragem Contexto Moda – Ateliê

Entrevistado Ateliê		Segmento Produto	Função do Entrevistado	Informações
01	Ateliê 01 Calma Monga	Bolsas	Designer de moda	Fundado em 2008, desenvolve bolsas exclusivas, possui loja própria e colaborativa, comercializa em lojas de Recife.
02	Ateliê 02 Maria Ribeiro	Acessórios	Proprietária e designer	Fundado em 2007, possui loja própria, comercializa em lojas de Recife e revendedores. Participa de feiras e eventos no estado de Pernambuco.
03	Ateliê 03 MelkZ-da	Vestuário	Diretor executivo e criativo	Fundado em 2005, participa do Fashion Rio a 10 temporadas, participou da Semana de Moda em Madrid, possui loja própria e revende em outras lojas.
04	Ateliê 04 Gabi Fonseca	Calçados	Proprietária e designer	Fundado em 2008, coleções desfiladas no Fashion Rio desde 2008, desenvolve coleções para outras marcas de referência no estado, possui loja própria.
05	Ateliê 05 Trocando em Miúdos	Acessórios	Sócia diretora e criação	Fundado em 2006, participou em feiras de importância nacional, produtos premiados no Pernambuco Design. Possui 2 lojas em Recife, loja on-line e revendedores fora do estado.

Fonte: o autor.

Tabela 3 - Amostragem Contexto Moda – Indústria de Confeção

Entrevistado Indústria	Segmento Produto	Função do Entrevistado	Informações	
01	Indústria 01 Babilônia	Vestuário (<i>Fast-fashion</i>)	Designer	Fundada em 2000, confeccionam para grandes magazines e cadeias de supermercados do país.
02	Indústria 02 Movimento	Moda Praia e casual	Designer e assistente de estilo	Fundada em 1982, possui 7 lojas próprias, franquias e multimarcas em todo país, desde 2002 participa do São Paulo Fashion Week.
03	Indústria 03 ³	Fitness	Designer de Moda	-
04	Indústria 04 Refazenda	Vestuário (Moda)	Modelista e auxiliar de criação	Fundada a mais de 15 anos, possuiu 3 lojas próprias em Recife e 1 em São Paulo, desenvolve projetos relacionados a sustentabilidade

Fonte: o autor.

A amostragem para o contexto fabricação digital partiu da indicação feita por participantes da rede Fab Lab. Foram selecionados os entrevistados que desenvolveram projetos que envolvessem fabricação digital e moda, em diferentes países, de diversos seguimentos como: têxteis, maquinários *open source*, acessórios e vestuário. Os projetos poderiam ou não terem sido desenvolvidos em Fab Labs, com o objetivo de obter maior abrangência e diversidade de dados. Houve poucas indicações de iniciativas desenvolvidas no Brasil, das quais não obtivemos respostas dos entrevistados e por esta razão a amostragem se restringiu a Europa.

Tabela 4 - Amostragem Contexto Fabricação Digital

Entrevistado	Projeto/ Produto	Empresa	País de atuação	Informações	
01	Entrevistado 01 Anastasia Pistofidou	Têxtil e vestuário	Fab Textiles (Fab Lab Barcelona)	Espanha	http://fabtextiles.org/
02	Entrevistado 02 Emily Sato	Acessórios e Workshop	WonderLuk e Fashnology	Inglaterra	http://wonderluk.com/
03	Entrevistado	<i>OpenKinit</i> (máq)	Gerard	Espanha	http://gerard.tv/

³ A indústria 03 não permitiu que a empresa fosse identificada.

	03 Gerard Rubio	maquina de tecelagem <i>open source</i>)	Rubio		http://openknit.org/
04	Entrevistado 04 Josiane Bellina-Contaux	Wearables (vestuário e eletrônicos)	ComtesseJoJo	França	http://comtessejojo.com/

Fonte: o autor.

1 MODA & PROCESSOS DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS

1.1 CONTEXTO HISTÓRICO

A moda parece ser responsável pelas rupturas, mas também é a força criativa para uma indústria estimulante e extremamente lucrativa (Jones, 2005, p. 06).

Ao iniciar uma pesquisa sobre moda é importante compreender que estamos lidando com um sistema complexo relacionado com diversos campos do saber como “estética, ciências sociais, estudos culturais, psicologia, antropologia, gestão, economia, marketing, comunicação, design e produção” como aponta Rocha (2010, p. 278). Isto pode significar que cada campo citado acima dará um foco diferente à interpretação da moda e seus atributos. Talvez por esta razão não seja tão simples encontrar apenas um conceito capaz de definir a moda em toda sua abrangência.

É, principalmente, através do vestuário⁴ que a moda se manifesta. Teóricos da cultura e estudiosos da vestimenta fixaram foco em quatro funções práticas das roupas: utilidade, decência, indecência (atração sexual) e ornamentação, Sproles (1979) complementa com mais quatro funções adicionais: diferenciação simbólica, filiação social, auto-aprimoramento psicológico e modernismo (JONES, 2005, p. 24), ou seja, segundo os autores a roupa possui atributos funcionais e simbólicos, sendo nestes dois aspectos que a moda se apoia. Considerando que a indústria do vestuário vende apenas produtos, e a moda vende os significados destes (ROCHA, 2010, p. 278), podemos dizer que é possível produzir vestuário sem valor de moda (significados), porém a moda não existe sem o vestuário e é através dele que se narra a sua história.

Para compreender melhor esse universo complexo de conceitos e significados a respeito da moda, veremos brevemente a sua trajetória histórica para entender como chegou aos dias atuais.

A história da moda acompanha as mudanças e os fatos que fazem parte do desenvolvimento humano desde os primórdios. Feghali e Dwyer (2004) acreditam que a indústria têxtil e de confecção são as mais antigas, pois registros indicam

⁴ Vestuário: conjunto de peças de roupa; refere-se também a qualquer roupa ou traje que se usa sobre o corpo. (CATELLANI, 2003, p. 349)

que podem ter surgido ainda na pré-história. O vestuário surgiu com a função de proteção e posteriormente em civilizações mais antigas dos trópicos, como a Egípcia, acredita-se que as roupas e adornos tinham papel simbólico de pudor, exibição e mágica protetora (LAVÉ, 1989). Seguindo esse conceito alguns autores como Rech (2002); Lipovetsky (1989); Vincent-Ricard (1989), consideram que o vestuário passou a ter valor de moda no final da Idade Média, pois nesse período a roupa exercia principalmente a função de diferenciação social, ou seja, valor simbólico. Neste período a nobreza determinava normas e costumes que logo eram copiados pela burguesia gerando um ciclo muito semelhante, porém mais simples, ao ciclo de vida da moda atual (RÜTHSCHILLING, 2009).

Outros autores indicam importantes fatos históricos que nos auxiliam a compreender melhor a trajetória da moda como as Revoluções Industriais (entre os séculos XVII a XIX) e as duas grandes Guerras Mundiais, que envolveram grande parte das nações do mundo no século XX. Mesmo tratando-se de revoluções e guerras que desencadearam vários impactos negativos, também trouxeram importantes avanços para o mundo e para a indústria, principalmente ao que se refere aos processos de produção em massa. Especialmente na Europa, estes avanços conseqüentemente refletiram na indústria de confecção, pois é a partir da evolução industrial que as peças de roupas deixaram de ser produzidas exclusivamente por alfaiates ou costureiras (da Alta Costura) e começam a ser produzidas em série para atender as novas necessidades da sociedade, democratizando o consumo destes produtos. (DISITZER; VIEIRA, 2006; FEGHALI; DWYER, 2004; MACKENZIE, 2010; MENDES, 2009; POLLINI, 2007)

O que realmente importa para esse entendimento é que o movimento, inicialmente regido pelo desejo de distinção social e posteriormente pela possibilidade de produção em grande escala, fundamenta o ciclo de vida da moda. Treptow (2005) descreve este ciclo como um fenômeno social percebido desde a Idade Média, dividindo-o em quatro fases consecutivas e constantes: lançamento, aceitação, cópia e desgaste, como pode ser observado na figura 2.

Figura 2 - Adaptação do autor do Ciclo de vida da moda.

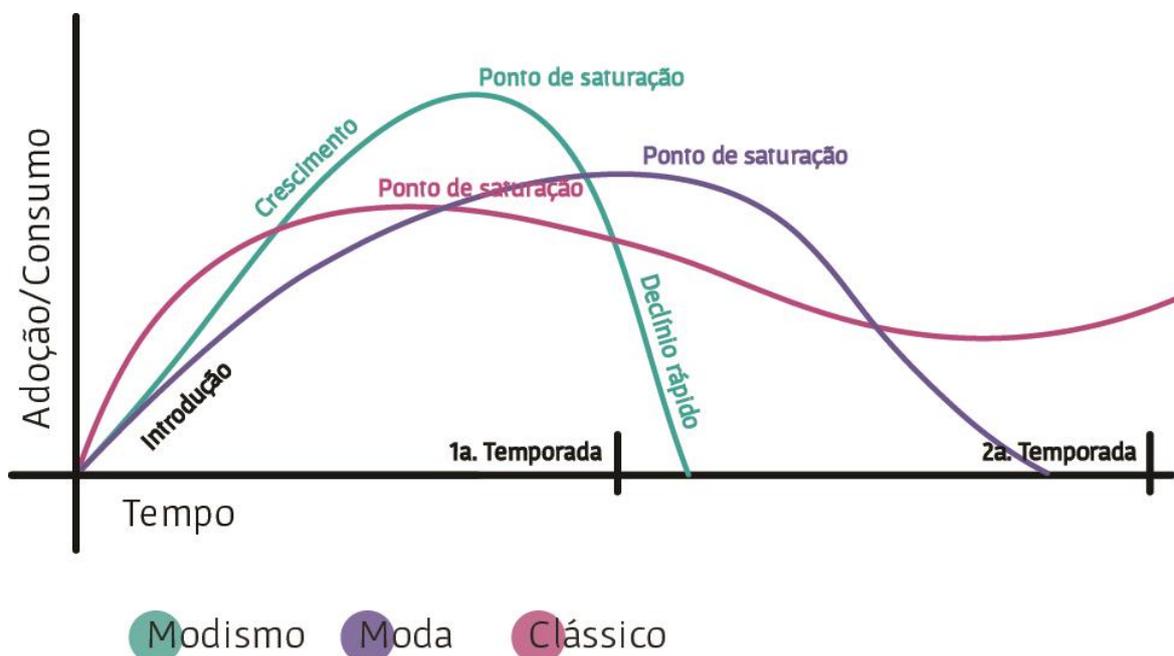


Fonte: TREPTOW, 2005, p.27.

Diferente do que desejava a nobreza na Idade Média, para que a moda aconteça é preciso sim que existam seguidores, consenso, pessoas que acreditem, concordem e consumam. A partir de então a idéia se torna moda, mantendo o ciclo e conseqüentemente todo o sistema de indústrias que dele fazem parte (TREPTOW, 2005).

Atualmente o ciclo de vida da moda gira em velocidades diferente para as diversas categorias de produtos. Como bem ressalta Rocha (2012, p. 11) “No fenômeno de moda, o ciclo de vida de um produto está mais relacionado com o número de pessoas que adotam aquele determinado estilo do que a durabilidade do produto-roupa, ou seja, sua vida útil é subjetivada”. A figura 3 demonstra os três modos de adoção da moda: o Modismo (“modinhas”), Moda (estilo) e Clássico (ROCHA, 2012; JONES, 2005). Na figura 02, o eixo Tempo representa o tempo de aceitação e o eixo Adoção/Consumo representa o volume da adoção pelos consumidores de determinado comportamento ou produto. Deve ser levado em conta que essa relação entre o que é modismo, moda ou clássico, vai variar de acordo com o contexto em que é analisado e a que outro está sendo comparado. Esta mesma relação pode ser feita para analisar o comportamento de consumo de outros segmentos como a música, cinema, arte, entre outros.

Figura 3 - Adaptação do autor do Gráfico de Aceitação do Modismo, da Moda e do Clássico.



Fonte: ROCHA, 2012, p.11; JONES, 2005, p. 49.

Observando a curva que representa o Modismo (cor verde) que a adoção e o volume do consumo atinge o ápice em um curto período de tempo, atingindo rapidamente o ponto de saturação. O declínio é muito rápido e muito improvável o retorno desse modismo. Na curva da Moda em cor lilás, a adoção é mais lenta do que a do Modismo. Essa se mantém mais estável até atingir o ponto de saturação e é quando começa a declinar com a velocidade um pouco maior do que a de adoção e com grandes chances de retornar em temporadas futuras, acompanhando as estações do ano. A linha rosa representa o Clássico, a ascensão também semelhante à moda, mas a adoção é mais rápida porém em menos volume que a moda. Quando atinge o ápice, tem uma leve queda e se mantém estável por um longo período de tempo. (ROCHA, 2012, p.11; JONES, 2005, p. 49). De fato o que caracteriza as diferenças entre modismo, moda e clássico é o tempo entre a inovação, a adoção e a obsolescência (ROCHA, 2012).

O ciclo da vida da moda está presente nos diferentes níveis de mercado que estão diretamente relacionados ao público que deseja atingir, ao processo de criação e produção, custo e qualidade. Os autores (JONES, 2005; RENFREW, 2010; TREPTOW, 2005) dividem os níveis de mercado em: Alta costura (inclui

alfaiataria e roupas sob medida); *prêt-à-porter* (inclui grifes⁵, marcas de luxo, cadeia de lojas) e o mercado de massa (inclui compras por catálogo). Veremos a seguir como esses níveis foram se configurando ao longo da história da moda para compreender, mais a frente, como os processos de desenvolvimento e manufatura dos produtos de moda se configuram atualmente.

1.1.1 Alta Costura

Por volta de 1858, em Paris o ateliê do inglês Charles Frédéric Worth tornou-se a primeira referência de casa de alta-costura. A exuberância das roupas femininas de períodos anteriores e o desejo pelo novo cada vez mais latente fez com que as primeiras casas de alta-costura (*maisons*) surgissem. Worth inovou criando modelos exclusivos sob medida para suas clientes, recebendo-as em sua *maison* e promovendo desfiles para apresentar suas criações, o que era uma novidade para a época. Até então o alfaiate confeccionava roupas masculinas e as costureiras roupas femininas, o personagem do estilista ainda não existia e nesse período o criador de moda passa a ser considerado artista e uma autoridade que ditava o que seria moda ou não (CONTI, 2008; LAVER, 1989).

Em 1868 Worth, para se proteger das cópias, criou um grupo que foi chamado de *La Chambre Syndicale de la Confection et de la Couture pour Dames et Fillettes*, em Paris, tornando-se a princípio uma espécie de coletivo para ditar as regras da alta-costura. Seu objetivo era diferenciar o trabalho de alto luxo desenvolvido nas *maisons*, das roupas feitas sob medida pelas costureiras e alfaiates. A partir de 1910 percebe-se mais claramente a divisão entre o que pertencia à alta-costura e o que não pertencia. A partir de então o coletivo começa a se chamar *Chambre Syndicale de la Haute Couture Parisienne* que pelo reconhecimento e autoridade exercida passa a ditar regras mais rígidas para as *maisons* que fazem parte da alta-costura. Estas regras estão relacionadas com a qualidade da produção, volume de peças produzidas, controle de reprodução das criações, controle de qualidade, comercialização e além de uma rígida seleção dos membros participantes. Tudo isto com o objetivo de manter a exclusividade, reconhecimento e o prestígio (CRANE, 2006).

⁵ Grife: é sinônimo das características de qualidade e estilo simbolizadas pelo nome e pela marca do estilista, da *maison* ou da indústria. (CATELLANI, 2003, p. 328)

Atualmente podemos afirmar que a alta-costura compreende artigos de alto custo que atendem a um mercado extremamente restrito. Muitas *maisons* fecharam, mas continuam com a marca em acessórios e perfumes (RENFREW, 2010). Doris Treptow (2005) apresentou uma estimativa de que o número de consumidoras deste padrão na década de 80 não seria superior a 2 mil mulheres no mundo todo. Renfrew (2010) estima que esse número não é superior a 300 mulheres, contra um mercado em 1943 de 20.000 mulheres. Acredita-se que essa diminuição no mercado da alta-costura se deve às grandes mudanças sociais, pois certas formalidades que exigiam trajes requintados acabaram desaparecendo. Muitas marcas da alta-costura acabaram migrando para o *prêt-à-porter* desenvolvendo produtos de qualidade em maior escala e, para manter a imagem da alta costura atualizadas, muitas *maisons* emprestam seus vestidos para celebridades (SORGER; UDALE, 2009; RENFREW, 2010).

1.1.2 *Prêt-à-poter*

O início do século XX traz consigo muitos acontecimentos marcantes, como guerras e revoluções, tanto para a história da humanidade como para a evolução industrial. É a partir deste momento que, através do desenvolvimento tecnológico da indústria de confecção, a moda se torna mais democrática (CONTI, 2008).

A moda que antes era destinada apenas a um seleto grupo de pessoas, neste século torna-se acessível a todos. Em 1930, para atender a sociedade que estava vivendo importantes mudanças sociais, as *maisons* de alta-costura parisienses começaram a produzir suas primeiras coleções em versões mais baratas de pronta-entrega chamada de *prêt-à-porter* (RENFREW, 2010). Só após a Segunda Guerra Mundial as roupas passam a ser produzidas em escala industrial e popularizou o *prêt-à-porter* pela praticidade, variedade e preços mais acessíveis. Muitos estilistas da alta-costura vendiam seus moldes e *toiles*⁶ para serem reproduzidos e comercializados em lojas de departamento nos Estados

⁶ Expressão francesa que se refere a uma versão do vestuário feito pelo estilista para testar sua modelagem. Geralmente os *toiles* são feitos em tecidos baratos, pois vários *toiles* podem ser produzidos durante o processo de aperfeiçoamento da peça. Diferencia-se do protótipo ou da amostra, porque já é feito com o tecido escolhido e os adornos. (Fonte: Glossário da Moda Use Fashion)

Unidos o que fez com que se consolidasse no país a grande indústria do *ready-to-wear* (pronto para vestir). É nesse período que a alta-costura perde sua soberania no mercado, mas continua a influenciar as coleções de *prêt-à-porter* (POLLINI, 2007, p.63).

Segundo a definição de Treptow (2005, p.33), entenderemos o *prêt-à-porter* como “toda roupa que não é produzida para um consumidor específico e exclusivo, mas para um grupo de consumidores potenciais”.

Dessa forma o *prêt-à-porter* se diferencia da alta-costura por dois aspectos principais: produção em grande escala e direcionamento a um mercado alvo. Mesmo assim a moda continua a exercer a função de diferenciação e identidade de cada sujeito. Então a moda deixa de ser autoritária e o consumidor passa ter autonomia, consciência de si e constrói seu próprio estilo a partir das marcas e produtos que escolhe, com o objetivo de harmonizar ou simplesmente se diferenciar dos seus pares (MAGNUS, 2009).

Segundo Cobra (2007), um dos fatores para estas mudanças rápidas é o acesso à informação, uma vez que “as notícias de moda e inovações tecnológicas alcançam o consumidor em tempo real” (COBRA, 2007, p.22). Nesse contexto o consumidor passa a exercer também um papel importante na construção da moda, fazendo suas próprias escolhas e tornando-se coautor do produto que deseja consumir.

1.1.3 O Mercado de Massa e o Design de Moda

O mercado de moda atual vai além de criar produtos. Ele determina um estilo de vida, cria uma demanda baseada no desejo e não na necessidade. O mercado de massa busca atender o público do *fast-fashion* (moda rápida) ou “modismo” como vimos no ciclo de vida da moda. Este modelo de produção consegue oferecer ao cliente minicoleções de produtos que estão no ápice em um curto espaço de tempo (RENFREW, 2010). Lipovetsky (1989, p.110) afirma que “com o estilismo, o vestuário industrial de massa muda de estatuto, torna-se integralmente um produto de moda”.

Ao longo da história a moda carrega o estigma da efemeridade. Talvez isto ocorra devido a busca incessante pelo novo, a democratização da moda e da

grande oferta de produtos no mercado que retroalimentam o ciclo contínuo de consumo da moda.

Visto que uma moda tem “prazo de validade”, que necessariamente não está relacionada com o desgaste do produto ou a finalização do serviço. (...) Nesse sentido, a obsolescência é intrínseca ao termo moda, e conseqüentemente ao consumo de novos modos, formas e ideias (ROCHA, 2012, p.03).

A base do sistema de moda reside na ideia da mudança contínua: na obsolescência programada; na introdução de produtos que pareçam novos, mesmo que não sejam verdadeiramente inovadores: a suposição é que o consumidor quer sempre algo inevitavelmente moderno e original. (RECH, 2010, p. 36)

Atualmente o sistema de moda compreende a cadeia de produção desde a matéria-prima até o produto final e é pautado na sazonalidade da criação dos produtos de moda. Lipovetsky (2006, p.160) afirma que:

(...) uma firma que não cria regularmente novos modelos perde a força de penetração no mercado e enfraquece a sua marca de qualidade numa sociedade em que a opinião espontânea dos consumidores é a de que, por natureza, o novo é superior ao antigo.

Para complementar esse pensamento Magnus (2009) compreende que a moda deve ser respeitada como um negócio que desafia a indústria, gera empregos e obriga a renovação para acelerar o consumo e a rentabilidade. Devemos compreender a moda como um sistema complexo que se mantém devido ao grande volume de produtos que são desenvolvidos, lançados e comercializados. Atualmente esse sistema é composto por diversas indústrias, agentes paralelos que alimentam e usufruem desse mercado. Na figura 4 podemos observar o fluxo do sistema de moda, as indústrias e as principais atividades que estão envolvidas neste sistema:

Figura 4 - Adaptação do autor do sistema de moda.



Fonte: JONES, 2005; RECH, 2008.

Para dimensionar a importância da cadeia produtiva da moda, Feghali e Dwyer (2004, p.30) afirmam que a indústria têxtil e de confecções “são, normalmente, as primeiras atividades fabris instaladas em um país e têm sido grandes absorvedoras de mão-de-obra”. Esta representa uma importante fatia da economia mundial por envolver diversas indústrias de áreas correlatas partindo desde a coleta ao beneficiamento da matéria prima, passando pela produção de corantes, fios, tecelagens, confecção, além das indústrias de beneficiamentos, lavanderias entre outras. De acordo com Rech (2010, p. 37):

Presentemente, as variações ocasionadas a partir do processo de globalização econômica: o alto coeficiente de concorrência; o desenvolvimento de novas tecnologias e sistemas de informação e as transformações ocorridas na composição dos mercados impõe desafios incessantes à cadeia produtiva da moda.

Para enfrentar esses desafios a indústria da moda busca agregar novos valores a seus produtos, além da diferenciação e inovação (RECH, 2010). Dessa forma o design é fundamental para manter os produtos no mercado, como diferencial competitivo nesse novo panorama como afirma Conti (2008, p. 221):

O design não é somente um fator importante na construção de um desempenho econômico, ele constrói um conjunto de fazeres no qual as possíveis recaídas do processo inovador dizem respeito também a aspectos de necessidades de melhoramento cultural e sociopolítico de competências das empresas e de seu ambiente operacional.

A moda manteve-se afastada do design devido ao seu caráter efêmero especialmente na fase racionalista, mas relacionada e ligada ao design pelo universo projetual, estilo de vida dos consumidores e pela novidade como elemento motivador (MAGNUS, 2009). Complementando este pensamento “(...) os campos de relação do design estão associados à cultura, à linguagem, à tecnologia, ao mercado e ao usuário” (MOURA, 2008, p.70) e assim podemos concluir com o pensamento de Conti (2008) que “a moda e o design pertencem da mesma forma à ampla cultura do projeto industrial e qualquer atividade projetual participante desta cultura opera para que a realização de produtos, sejam eles físicos, sejam intangíveis, digam respeito ao novo” (CONTI, 2008, p. 220).

Vale ressaltar que grande parte deste trabalho visa compreender o processo de desenvolvimento do produto de moda e não apenas o resultado

deste processo. Consideraremos como produtos de moda (roupas, acessórios, calçados e bolsas) segundo a definição de Rech (2002, p. 37).

Produto de moda é qualquer elemento ou serviço que conjugue as propriedades de criação (design e tendências de moda), qualidade (conceitual e física), vestibilidade, aparência (apresentação) e preço a partir das vontades e anseios do segmento de mercado ao qual o produto se destina.

Não desconsideramos o fato de que o valor de moda agrega aos produtos significados além do resultado tangível, porém o significado não será abordado de forma mais profunda nesta pesquisa, pois o objetivo é evidenciar a possibilidade de associar os processos de desenvolvimento de produtos de moda à fabricação digital.

A aproximação da moda com o design não apenas é marcada pelo universo projetual, mas pela associação da palavra designer a qualquer profissional que atue na área de moda (CHRISTO, 2008). No princípio da história da moda em Paris o profissional era nomeado de *couturier* (costureiro), após o surgimento das *maisons* passou a ser considerado artista e nomeado por estilista. Existe uma tendência a associar o estilista ao trabalho artístico e o designer de moda ao campo do design e da indústria. Segundo Christo (2008) a função do designer de moda não se restringe apenas à concepção de objetos mas é capaz de atribuir significado. Por esta razão o designer está vinculado tanto ao campo da arte como do mercado, talvez cabendo a legitimação dos termos às instituições de ensino (CHRISTO, 2008). No entanto este é um debate que renderia um livro. Não há interesse em criar uma nova definição e nem atribuir novos significados, mas para tornar a compreensão mais simples consideraremos tanto os designers de moda quanto os estilistas como criadores de moda⁷, uma vez que muitos designers se intitulam estilistas assim como o inverso.

⁷ Segundo Caldas (2004, p.57) "Outros factos importantes dos anos 1960 foram as boutiques, (...), e o aparecimento do estilista-criador, aquele que desenvolve coleções de prêt-à-porter dentro do seu estilo pessoal, dando origem ao criador de moda. O termo foi incorporado oficialmente em 1973 pela Câmara Sindical do *Prêt-à-Porter* dos Costureiros e dos Criadores de Moda"

1.2 MÉTODOS E PROCESSOS PARA O DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS DE MODA

Com base na trajetória histórica Sorge e Udale (2009, p.110) descrevem que “as roupas de alta-costura são feitas para ajustar-se a clientes individuais e são muito caras, uma vez que o estilista utiliza tecidos exclusivos e artesãos altamente qualificados”. Doris Teptrow (2005) define que as roupas de *prêt-à-porter* são produzidas para um grupo de consumidores potenciais e não para um consumidor exclusivo como a alta-costura. Já a moda atual pode ser considerada mais democrática, pois o consumidor exerce um papel mais participativo nesse contexto. Desta forma percebe-se que a alta-costura continua centrada na produção exclusiva de alto luxo e o *prêt-à-porter* em um grupo de consumidores em potencial, por esta razão o processo de desenvolvimento, produção e comercialização nesses dois contextos são diferentes. Jones (2005) afirma que atualmente o modelo de produção (*prêt-à-porter*) e comercialização da moda que vinha sendo seguido há mais de cinquenta anos está sofrendo transformações. O consumidor passa a ter participação mais ativa no desenvolvimento e produção dos produtos de moda, a exemplo da customização e o uso da internet para fazer encomendas sob medida. Hoje o consumidor pode inclusive provar e testar produtos antes mesmo que cheguem às lojas, invertendo assim a cadeia de fornecimento (JONES, 2005).

A moda é um terreno fértil para o surgimento de novos seguimentos de mercado como o varejo on-line, parceria de marcas com celebridades, designers independentes recém formados buscando entrar no mercado e com o desenvolvimento da moda rápida e barata muitos se preocupam com questões éticas e de sustentabilidade (RENFREW, 2010). Desperta aqui o questionamento de como desenvolver produtos de moda para este panorama.

A moda possui um caráter dinâmico em sua essência e assim as metodologias utilizadas para o desenvolvimento de produtos de moda assumem essa característica. Através do levantamento bibliográfico percebeu-se que as metodologias utilizadas para o desenvolvimento de produtos de moda são muito semelhantes e geralmente se espelham nas metodologias de desenvolvimento de

produtos industriais, ou seja, de design a exemplo dos mais citados Löbach (2001), Baxter (2000) e Munari (1998).

A Figura 5 apresenta diferentes propostas metodológicas divididas em etapas no desenvolvimento de produto. É possível observar a relação entre os principais autores, bem como entre as etapas propostas por cada metodologia. Entretanto, a análise da relação entre as metodologias de desenvolvimento de produtos de moda e a proposta de Löbach será apresentada posteriormente. A opção por Löbach se deve pela sua contribuição para área de design, por sua metodologia ser uma das bases do design, além de considerar os aspectos subjetivos do design.

As metodologias de desenvolvimento de produtos de moda parecem não ser uma abordagem muito explorada a ponto de apresentar relevantes alterações aos modelos apresentados na tabela acima. Talvez isso ocorra pelo fato de que os métodos atendam as necessidades dos designers, estilistas, criadores e estudantes ou mesmo por serem métodos que apresentam etapas semelhantes entre si ou ainda por não gerarem conflitos entre as diferentes formas de desenvolver produtos.

No entanto com o levantamento bibliográfico foram encontrados os três autores mais citados na área de moda: Sue Jenky Jones (2005) com a publicação “Fashion design – manual do estilista”, Doris Treptow (2005) com o livro “Inventado moda: planejamento de coleção” e Sorger e Udale (2009) com “Fundamentos de design de moda”. Sendo assim, tomaremos como ponto de partida as metodologias apresentadas por esses autores para compreender as etapas sugeridas para o desenvolvimento de produtos de moda.

Figura 5 - Comparação entre metodologias.

Proposta Metodológica	Definição do Problema			Análise do Problema		Síntese				Realização		
JONES (1963)	Análise					Síntese				Avaliação		
ARCHER (1965)	Briefing		Coleta de dados		Esboços				Preparação	Documentação		
BONSIEPE (1984)	Problematização			Análise	Definição do problema	Anteprojeto e geração de alternativas				Projeto		
BOMFIM (1977)	Problematização			Análise		Desenvolvimento				Implementação		
BAXTER (1998)	Estratégia de Inovação				Início do desenvolvimento do produto		Pesquisa e análise das oportunidades e restrições		Especificação			
LÖBACH (2001)	Fase de preparação				Fase de geração		Fase de avaliação		Fase de realização			
MUNARI (1998)	Definição do problema	Componentes do problema	Coleta de dados	Análise dos dados		Criatividade	Materiais e tecnologias	Experimentação	Modelo	Verificação	Desenhos construtivos	Solução
MESTRINER (2002)	Briefing	Estudo de Campo		Estratégias de design		Design				Implementação		
MORAES (2006)				Metaprojeto								
PLATCHECK (2003)	Fase da proposta				Fase de desenvolvimento				Fase de Detalhamento	Fase de comunicação		
KAMINSK (2008)	Estudo da Viabilidade				Projeto básico				Projeto executivo			

Fonte: BOEIRA, 2010.

Sue Jenky Jones (2005) divide o processo nas seguintes etapas: briefing, desenvolvimento, custeio, gerenciamento de tempo, inspiração e apresentação.

Treptow (2005) apresenta o desenvolvimento de coleção seguindo as fases de planejamento, cronograma da coleção, parâmetro da coleção, dimensão da coleção, pesquisa de tendência, desenvolvimento e fase de realização.

Sorger e Udale (2009) dividem em três etapas principais: pesquisa, desenvolvimento e lançamento.

A Tabela 5 a seguir foi elaborada com base nas definições das etapas sugeridas pelos três autores e listadas as atividades que podem ser desenvolvidas em cada etapa. Em paralelo foi construído uma relação das etapas propostas com os princípios de projeto de produtos descrito por Löbach (2001).

Tabela 5 - Síntese dos três métodos.

	Doris Treptow (2005)	Sue Jenky Jones (2005)	Sorger e Udale (2009)	
Fase de Preparação	Planejamento	<ul style="list-style-type: none"> - Cronograma da coleção - Definição de prazos (lançamento) - Parâmetro da coleção - Dimensão da coleção, mix de produto e de moda - Definição de estoque. 	<ul style="list-style-type: none"> - Análise do briefing - Identificar o mercado alvo - Escolha dos tecidos e materiais - Custeio, análise de valores das peças - Gerenciamento de tempo e prazos de entrega 	<ul style="list-style-type: none"> - Identificar público-alvo e segmento de mercado. - Calendário para lançamento - Estratégia de promoção e venda.
	Pesquisa	<ul style="list-style-type: none"> - Tendências - Briefing da coleção - Inspiração, painel de inspiração, moodboard 	<ul style="list-style-type: none"> - Tendências - Tema, inspiração 	<ul style="list-style-type: none"> - Tendências - Pesquisa de materiais (tecidos, aviamentos, beneficiamentos) - Tema, inspiração - Escolha do conceito, book de pesquisa. - Painéis de inspiração, temáticos ou conceituais.
Fase de Geração	Criação e Concepção	<ul style="list-style-type: none"> - Elementos e princípios do design: silhueta, a linha e a textura, cor. - Escolha e definição das matérias primas, insumos - Esboços e desenhos, <i>brainstorming</i> - Moulage - Desenhos técnicos 	<ul style="list-style-type: none"> - Criatividade - Cadernos de croquis - Esboços, <i>storyboards</i> - Painel de criação 	<ul style="list-style-type: none"> - Definição da silhueta, proporção e linhas. - Escolha de tecidos, cor, texturas e aviamentos - Desenho e esboços - Desenho técnico

Fase de Avaliação	Prototipagem	- Modelagem e moulage pode ser assistida por computador - <i>Toile</i> ou peça piloto - Reunião de aprovação - Graduação e encaixe - Ficha técnica	- Desenvolvimento de moldes, <i>toile</i>	- Modelagem plana ou moulage - Produção das peças piloto
	Produção e comercialização	- Mostuário - Lançamento - Divulgação	- Peças prontas - Desfile	- Lançamento - Mostra da coleção - Branding

Fonte: TREPTOW, 2005; JONES, 2005; SORGER; UDALE, 2009.

Através das etapas de **criação e concepção** (fase de geração) e **prototipagem** (fase de avaliação), de acordo com a tabela 5, é possível perceber o processo de desenvolvimento dos produtos de moda segundo a bibliografia estudada, porém daremos uma atenção especial a etapa de prototipagem e mais à frente entenderemos como ocorre na realidade a partir dos resultados das entrevistas. No próximo item veremos mais detalhadamente como funciona a prototipagem para produtos de moda, que segundo Montemezzo (2003, p.54) a “prototipagem e projeto final - corresponde ao desenvolvimento da peça piloto, sua aprovação ou não, marcando a viabilidade de produção e lançamento no mercado.”

1.2.1 Peça piloto: O protótipo da moda

O sucesso de um produto de moda não depende apenas de seguir à risca as etapas de desenvolvimento, depende também de uma série de fatores que envolvem a criatividade, a escolha correta dos materiais, técnicas utilizadas de forma adequada, atender as necessidades definidas no planejamento, dentre outras. Para isso é indispensável que o designer saiba como produzir e transformar suas ideias em realidade. Sendo assim Sorger e Udale (2009, p.89) afirmam que:

É importante que o designer de moda conheça e entenda como as roupas são feitas. Um designer deve conhecer, por exemplo, várias possibilidades de confecção de bolsos ou de colarinhos, ou de dispor uma costura. Você só pode quebrar as regras se conhecê-las, e assim criar efeitos inovadores. (SORGER; UDALE, 2009, p.89)

Neste caso o protótipo tem a função de materializar as ideias, permitir que sejam visualizadas as falhas e feitas as correções. Baxter (2000, p.15) define protótipo como sendo “a representação física do produto que será eventualmente produzido industrialmente.” Além de possuírem todos os atributos do produto final ajuda o designer a desenvolver suas ideias, principalmente quando se trata de produtos com complexidade tridimensional, que é o caso dos produtos de moda. O autor apresenta os modelos de representação possíveis dos produtos através de protótipos, que podem ser de: representação estrutural, como modelo de representação e de forma; representação estrutural e funcional, com o protótipo de pré-produção e de produção; representação funcional, protótipo experimental e de testes (BAXTER, 2000). Segundo essa descrição o protótipo dos produtos de moda se assemelha ao de representação estrutural e funcional, onde o protótipo é o modelo completo de um produto em tamanho, forma e função real, podendo ou não ser produzido com a matéria prima final.

A prototipagem aparece nas metodologias de desenvolvimento de produtos de moda como a etapa subsequente à criação e ao desenvolvimento conceitual do produto de moda. Nesta etapa consta o desenvolvimento da modelagem ou *moulage*⁸, *toile*, aprovação da peça piloto e ficha técnica, ou seja, todas as etapas de testes assim como aparecem nas metodologias de design. Como afirma Silveira (2010), a modelagem é a etapa mais importante da prototipagem de produtos de moda.

Uma das fases da metodologia projetual do design de moda é a etapa de elaboração do produto que contempla a interpretação e o desenvolvimento da modelagem. A modelagem está inserida nesse processo metodológico, sendo umas das etapas mais importante, por estar diretamente ligada ao design de produtos, e por ser responsável pela elaboração da sua forma tridimensional (SILVEIRA, 2010, p.99).

No processo de confecção do protótipo da moda, após a criação, os desenhos são repassados para a modelista que transforma a criação em molde de papel ou tridimensional na escala real do produto, posteriormente o molde é cortado no papel e confeccionado a peça piloto. Esta peça tem a mesma função que o protótipo para os produtos de design industrial, serve para apontar os possíveis defeitos de caimento, forma, volume, ergonomia, dentre outros, evidencia

⁸ Moulage: Técnica de modelar a peça diretamente no manequim do tamanho apropriado ou no corpo da pessoa.

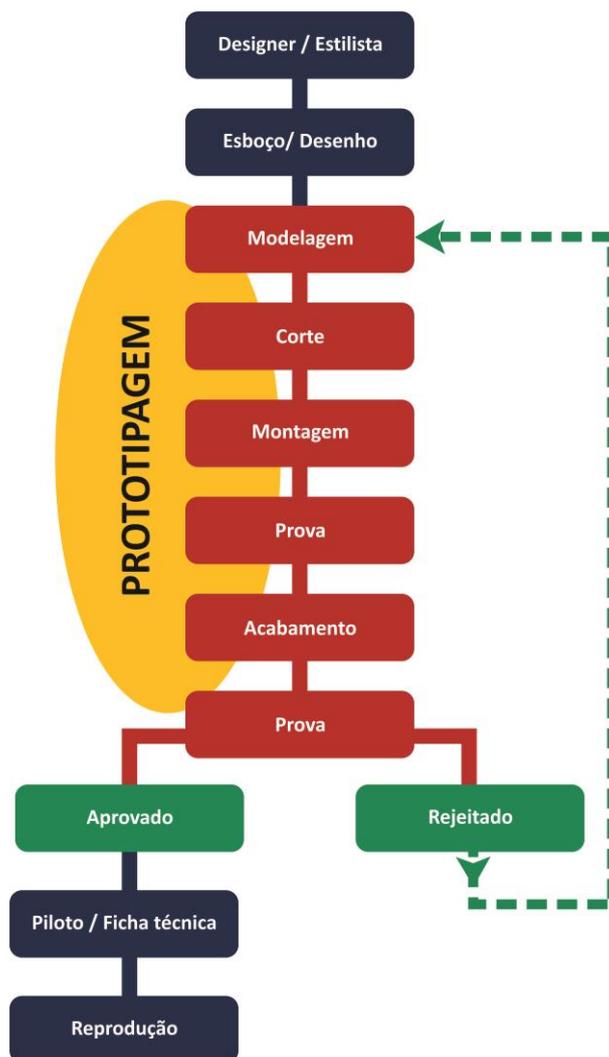
fatores que possam comprometer a execução do modelo na produção e uma vez aprovado tem a função de servir como referência para a reprodução em série (PIRES, 2013).

1.2.2 Etapas da prototipagem

Com base na análise das metodologias apresentadas anteriormente percebe-se que a fase de prototipagem de produtos de moda compreende uma série de atividades como: a modelagem ou *toile*, aprovação, corte, gradação, encaixe e ficha técnica. Segundo descrição de Rech (2007, p.05), “a função desta etapa consiste em levantar o maior número possível de ideias e reduzi-las à medida que não atingem o objetivo do projeto” e complementa que na criação “É quando o profissional da moda vai definir quais os componentes que irá utilizar para transformar o conceito do produto (algo abstrato) em um objeto físico (algo concreto)”. Sendo assim, depois da criação, a modelagem torna-se a atividade central desse processo, sendo fundamental para a definição da forma, caimento, textura e aspecto final do produto.

O fluxograma sugerido por Leite e Velloso (2011), apresenta de forma sintética essas atividades, facilitando a compreensão. Observando o fluxograma é possível visualizar que antes de iniciar a atividade de modelagem existe a etapa de esboço/desenho, nesta etapa o criador de moda (designer/estilista) que desenvolve os produtos deve fazer a escolha dos tecidos, selecionar os esboços e fazer o detalhamento com as informações necessárias para quem irá executar a próxima atividade (TREPTOW, 2005). É importante frisar que o criador de moda raramente trabalha sozinho, mas é função do mesmo acompanhar todas as atividades até a aprovação. Logo a seguir veremos detalhadamente cada atividade relacionada à prototipagem.

Figura 6 - Síntese do fluxograma do processo de desenvolvimento de produtos de moda.



Fonte: LEITE; VELLOSO, 2011.

Modelagem, *moulage* ou *toile*: Com o crescimento do mercado de moda *prêt-à-porter*, a modelagem passou por diversas transformações e reformulações quanto à aplicação de técnicas e métodos, visando acompanhar a evolução da indústria da moda e das tecnologias. Portanto, esse setor necessita acompanhar a rapidez no funcionamento da produção de peças do vestuário sem deixar de lado a qualidade dos produtos e a satisfação do consumidor. Os conceitos de como se deve produzir mais em menos tempo e sem margem de erro, também estão sendo aplicados e exigidos no setor da modelagem industrial (SILVEIRA, 2010).

Nesta etapa os desenhos selecionados são encaminhados para o setor de modelagem para a elaboração de protótipos, estes geralmente são desenvolvidos nos tamanhos 40 ou 42 / P ou M, na indústria de confecção. Na alta-costura ou em

ateliê, é um pouco diferente, a partir do desenho escolhido são tiradas as medidas do corpo da modelo ou cliente e é confeccionado o *toile* para a definição de recortes, pregas, detalhes e ajuste de medidas. É utilizada a técnica de *moulage* que possibilita testar o caimento dos tecidos com mais segurança e “muitas vezes a criação surge no próprio processo de testes dos materiais, análise do caimento dos tecidos” (TREPTOW, 2005, p.36).

Com a modelagem concluída no tecido é passada para o papel e são feitas as correções das curvas, piques e pences, quando as roupas são muito ajustadas ao corpo como, por exemplo, corseletes e sutiã, são primeiro modelados no papel e os ajustes são feitos no corpo. Já na alta-costura, o molde só é passado para o tecido final após serem feitos todos os ajustes no *toile* e o próprio é utilizado para cortar o tecido definitivo, não passando pelo papel.

A modelagem plana ou 2D (duas dimensões) é feita diretamente no papel. Para desenvolver os moldes são utilizadas tabelas padronizadas, blocks ou bases para modelagens, no Brasil são utilizados geralmente os tamanhos 36 ou 38 (JONES, 2005). Esse processo pode ser feito manualmente ou utilizando o sistema CAD/CAM⁹ a partir de modelagens bases e modificando ou digitalizando moldes produzidos manualmente, via scanner, imagem ou mesa digitalizadora.

Todo molde deve conter informações fundamentais para a identificação assim como para construção da peça: referência ou número do modelo; nome do componente da peça (frente/costas); tamanho do modelo; quantidade de vezes que deve ser cortado; tecido em que será cortado - tecido principal, forro ou entretela; linhas de construção como sentido do fio, pences, piques, etc (TREPTOW, 2005).

Corte e encaixe: A etapa de corte e encaixe está relacionada ao processo de produção. Após as peças pilotos serem aprovadas, a modelagem segue para o encaixe para ser calculado o consumo de tecido e custo de cada peça. A graduação dos moldes é feita com base nas grades de tamanho em que as peças serão produzidas, e consiste em acrescentar ou diminuir a diferença proporcional

⁹ CAD (Computer Aided Design - Projeto Assistido por Computador). O termo CAD pode ser definido como sendo: o processo de projeto que se utiliza de técnicas gráficas computadorizadas, através da utilização de programas (software) de apoio, auxiliando na resolução dos problemas associados ao projeto. Por sua vez, a sigla CAM (Computer Aided Manufacturing - Fabricação Assistida por Computador) refere-se a todo e qualquer processo de fabricação controlado por computador. A tecnologia CAD/CAM corresponde à integração das técnicas CAD e CAM num sistema único e completo. FONTE: <http://www.demec.ufmg.br/Grupos/Usinagem/CADCAM.htm>

às medidas de um manequim para outro, de acordo com a tabela de medida adotada pela empresa. Pode ser feita manualmente ou através de CAD/ CAM, a vantagem de fazer o mapa de corte com o software é a precisão, economia de tempo e matéria-prima. (TREPTOW, 2005)

Montagem e confecção: nesta fase da prototipagem a peça piloto geralmente é confeccionada por uma pilotista, costureira polivalente capaz de rever junto ao criador de moda e a modelista as possíveis dificuldades encontradas ao confeccionar a peça e propondo alterações que tornem o projeto possível de ser reproduzido. Com base nas informações levantadas pela equipe (pilotista, criador de moda e modelista) pode ser necessário rever a modelagem, fazer as alterações até chegar na peça piloto ideal. Uma vez aprovada pode seguir para as etapas de beneficiamento quando necessário, estamparia localizada, bordado, acabamento, lavanderia, entre outros (TREPTOW, 2005).

Prova: Esta etapa é a de seleção dos modelos desenvolvidos e aprovados para serem levados à produção, uma vez que já foram feitos todos os ajustes da modelagem, construída a peça piloto, levantamento de custos e previsão de consumo por peça. Após esta etapa a peça, sendo aprovada, segue para o acabamento e reprovada retorna para a pilotagem ou é descartada (MONTEMEZZO, 2003).

Acabamento: A etapa compreende todos os tipos de beneficiamentos, principalmente quando se trata de confecção de jeans, serviços de lavanderia, colocação de botões, rebites, bordados etc.

Ficha Técnica: É o documento descritivo da peça, as informações contidas nela serão de suma importância para o processo de produção, planejamento, controle, cálculo de insumos necessários para a aquisição da matéria-prima, além de fornecer informações para o setor de custos e o departamento comercial, e assim poderem estipular o preço para comercialização.

Informações que devem estar contidas neste documento: nome ou período da coleção; referência do modelo; descrição do modelo; designer responsável; código do molde; grade de tamanhos; modelista responsável; data de aprovação do modelo; desenho técnico frente e costas do modelo; dados sobre insumos diretos; tecidos: nome ou referência, fornecedor, quantidade consumida, largura ou rendimento, variantes de cor; aviamentos: nome ou referência, fornecedor,

quantidade consumida, lote mínimo para aquisição, variantes de cor (TREPTOW, 2005).

Uma das informações mais importantes da ficha técnica é o desenho técnico, este é composto por um desenho planejado da peça, frente, costas e lateral, quando necessário para a aplicação de detalhes, acabamentos e beneficiamentos. O desenho deve estar em escala proporcional à peça real, com cotas e especificações sobre costuras e aviamentos (LEITE; VELLOSO, 2011).

Compreender as etapas de prototipagem é importante, mas além disso é necessário entender a dinâmica do ambiente físico onde são desenvolvidos e produzidos esses protótipos. Considerando que o contexto de ateliê e de indústria possuem características distintas, que influenciam tanto na criação quanto na produção de protótipos e inclusive a peça final.

1.2.3 Ateliê: O ambiente para o desenvolvimento de protótipos

A mesa de corte é o centro do ateliê, e é nela que são desenhados os moldes e onde são cortados os tecidos, é imprescindível que esta tenha uma superfície bastante lisa para não correr o risco de danificar os tecidos, principalmente os mais finos e delicados. Nas confecções a mesa de corte serve apenas para cortar o tecido enfiado e a modelagem é desenvolvida em uma área reservada apenas para modelagem e pilotagem das peças, esse espaço é geralmente chamado pelas confecções de célula piloto.

A dinâmica do processo de prototipagem em um ambiente como ateliê e na indústria são bem diferentes, no primeiro caso o processo permite maior experimentação do que na indústria que exige maior velocidade em todo o processo.

Partindo da observação das metodologias apresentadas anteriormente, percebe-se que após a etapa de modelagem se configura o produto final. Usualmente, na confecção, a modelagem pode ser feita de duas maneiras: modelagem plana quando desenhada em papel ou impressa e modelagem tridimensional ou *moulage* quando se utiliza o manequim. Para Treptow (2005) a prática de testar os tecidos e seu comportamento utilizando a *moulage* torna-se

uma importante ferramenta para a criação e é por essa razão que muitos criadores de moda preferem utilizar o manequim de *moulage* para desenvolver produtos.

A modelagem tridimensional é utilizada principalmente em ateliês de alta-costura, pois o produto exige caimento perfeito no corpo e muitos acabamentos manuais. A alfaiataria possui uma estrutura lógica própria para a produção e modelagem, pois utiliza enchimentos para dar forma à peça e tecidos firmes que precisam ser testados no corpo (JONES, 2005). No entanto, a modelagem plana, que é a mais utilizada na indústria, exige da modelista habilidades especiais para interpretar e desenvolver em duas dimensões os efeitos desejados em três dimensões, precisão, cálculos apurados e uso de proporção (JONES, 2005). Jones (2005, p.143) explica que “o sistema de trabalhar em duas dimensões é rápido, economicamente viável e indispensável para a indústria da moda”.

Hoje a indústria de confecção conta com vários softwares CAD/CAM específicos para auxiliar na criação, mas principalmente nas etapas de modelagem, corte e encaixe, estes com o objetivo de maior precisão, economia de tempo e diminuição de desperdício de insumos. Os moldes que são desenvolvidos no computador podem ser desenhados diretamente no software, digitalizados através de mesas digitalizadoras, fotografias ou moldes construídos diretamente em avatares 3D.

A partir da bibliografia foram identificadas as principais máquinas, ferramentas, softwares, documentos e recursos humanos ideais para a confecção das peças piloto, que podem estar presentes em ateliês, indústrias de confecção e laboratórios de faculdades. Segue a tabela 6 onde estão descritos estes principais itens e sua descrição de uso ou aplicação.

Tabela 6 - Adaptação do autor.

Máquinas	Maquina de costura reta	Esta máquina faz o ponto de costura reto básico utilizado para construir a maioria dos tipos de costura.
	Overloque	A overloque é utilizada principalmente em três casos: em tecidos tramados para impedir que desfiem; em tecidos de malha elástica como um método para criar uma costura, o ponto estica com o tecido e não rompe e o ponto de costura de superlock é uma versão densa de um ponto de costura de overloque e é utilizado em tecidos finos.
Máquinas especiais	Galoneira	É utilizada principalmente na confecção de lingerie e acabamento de tecidos de malha.
	Maquina de casear	Cria casas de botão

	Bordado	As máquinas de bordado podem ser domésticas ou industriais, servem para reproduzir desenhos através de uma variação de pontos.
Equipamentos	Mesa de passadoria	A mesa de passadoria permite ao usuário passar a peça mais facilmente.
	Ferro industrial	O ferro industrial é mais pesado que o comum, mais durável e o vapor tem maior pressão.
	Prensa de fusão	Utilizada para fusionar entretelas no tecido é mais eficiente e durável.
	Plotter de impressão	Utilizada para a reprodução de moldes e riscos em tamanho natural, a partir de arquivos desenvolvido em softwares específicos.
Ferramentas de Modelagem	Manequim de moulage ou busto	O manequim é essencial para a técnica de <i>moulage</i> e é utilizado em vários momentos importantes do desenvolvimento e criação. Nele são testados os efeitos de caimento dos tecidos, proporção, aplicações.
	Kit básico de modelagem	Para confecção de moldes são necessárias diversas ferramentas: grampeador de moldes, furador/vazador de moldes, carretilha com ponta agulha, caseador/vazador, alfinetes, estilete, desmanchador de costura, fita métrica, placa de corte. Molde – padrão ou gabarito, curva flexível, conjunto de esquadros graduados, máscaras de desenho, curvas francesas.
Software para Criação e Desenho	CorelDraw	Software gráfico para vetores.
	Illustrator	Software gráfico para vetores.
	Audaces Ideia ¹⁰	O software possibilita o desenho de croquis, desenho técnico, elaboração de ficha técnica e catálogos virtuais.
Software para Modelagem	Audaces Vestuário ¹¹	Permite a automação da modelagem e otimização no encaixe.
	Audaces 3D ¹²	É um sistema de simulação 3D de modelagem. Que permite desenvolver as modelagens em manequins virtuais.
	Gerber ¹³	Software utilizado internacionalmente para construção e digitalização de modelagem.
	Lectra ¹⁴	Para a elaboração de modelagens digitais, simulação 3D e corte a laser.
Documentação	Desenho técnico	O desenho técnico é feito a partir da peça piloto e tem como função principal especificar todas as informações necessárias para a reprodução da peça.
	Ficha Técnica	Possui todas as informações do produto, desenho técnico, informações sobre matéria-prima, custos e sequência operacional.
Recursos Humanos	<i>Première d'atelier</i>	É braço direito do estilista dentro do ateliê de alta costura.
	Modelista	Profissional responsável por desenvolver os moldes das peças criadas pelo designer ou estilista, através da modelagem plana (2D), <i>moulage</i> (ou 3D) ou CAD/CAM, em formato físico ou digital.

¹⁰ Fonte: <<http://www.audaces.com/br/Desenvolvimento/Audaces-Idea>>

¹¹ Fonte: <<http://www.audaces.com/br/>>

¹² Fonte: < <http://www.audaces.com/br/Desenvolvimento/Audaces-3D>>

¹³ Fonte: < <http://www.gerbertechnology.com/>>

¹⁴ Fonte: < <http://www.lectra.com/en/solutions/product-development/smart-product-development.html> >

Pilotista

Costureira polivalente, com conhecimento em confecção e modelagem. Capaz de discutir o projeto com o designer e a modelista para melhorias e ajustes.

Fonte: LEITE; VELLOSO, 2011; JONES, 2005; SORGER; UDALE, 2009.

1.3 O PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS DE MODA NA PRÁTICA.

Até então perpassamos pela história da moda e como ela se configura atualmente. Verificamos os métodos, processos e o espaço físico sugerido pelos autores para o desenvolvimento de produtos de moda, desde o planejamento até a produção. Neste tópico, podemos observar como esse processo acontece no cotidiano dos profissionais da área de moda, que atuam tanto em ateliê quanto na indústria de confecção.

O questionário preliminar possibilitou coletar informações que embasaram as entrevistas semiestruturadas. Através dessas informações foi possível compreender melhor como o contexto moda se comporta principalmente no ambiente de indústria, pois 70% dos entrevistados do questionário preliminar atuam na indústria, nas diversas funções como descrito abaixo:

Tabela 7 - A nomenclatura das funções foram definidas pelos próprios entrevistados

Função desenvolvida¹⁵	
Designer – desenvolvimento de produto	7
Consultoria	2
Acompanhamento da pilotagem e produção	5
Modelista	4
Pilotista	3
Outros	1

Fonte: o autor.

Estes profissionais relataram que para poder desenvolver o trabalho contam com uma equipe, onde cada pessoa exerce uma função diferente dentro do processo de desenvolvimento e prototipagem dos produtos. Foram questionados a respeito do formato da equipe, quais profissionais fazem parte e que funções exercem. Foi possível identificar quatro formatos de equipes, porém alguns

¹⁵ A amostragem foi feita com 15 profissionais porém a maioria afirma desenvolver mais de uma das funções descritas na Tabela 7.

trabalham individualmente, a tabela 8 descreve os quatro tipos de modelos de equipes descritas pelos entrevistados:

Tabela 8 - Modelos de Equipes.

Equipe 1	Designers/Estilistas e estagiários de design.
Equipe 2	Designer/Estilista, Modelista, Pilotista e Cortador
Equipe 3	Designer/estilista e Modelista
Equipe 4	Designer/estilista, Modelista e Pilotista.
Individual	Exerce diversas funções.

Fonte: o autor.

A maioria dos entrevistados, aproximadamente 40%, trabalham como o modelo de Equipe 2, o modelo de equipe com maior numero de funções diferentes e, em contraponto, 20% dos profissionais afirmam trabalhar sozinhos desenvolvendo as diversas atividades ao mesmo tempo.

A diferença entre trabalhar em equipe ou individualmente está diretamente relacionado com o porte e a organização da empresa. Algumas empresas possuem os setores bem definidos, criação, prototipagem (pilotagem) e produção como descrito nos livros, porém esta não é a realidade que se aplica a maioria dos profissionais entrevistados, estes relataram, por exemplo, que a prototipagem muitas vezes acontece dentro da produção o que dificulta a fase de avaliação e conseqüentemente atrasa a produção. Em relação a prototipagem 5 dos entrevistados afirmaram que os protótipos são desenvolvidos dentro da empresa, em 4 dos casos são produzidos em um ambiente específico para prototipagem, em outros 4 dentro do setor de criação ou produção e apenas 2 terceirizam a prototipagem.

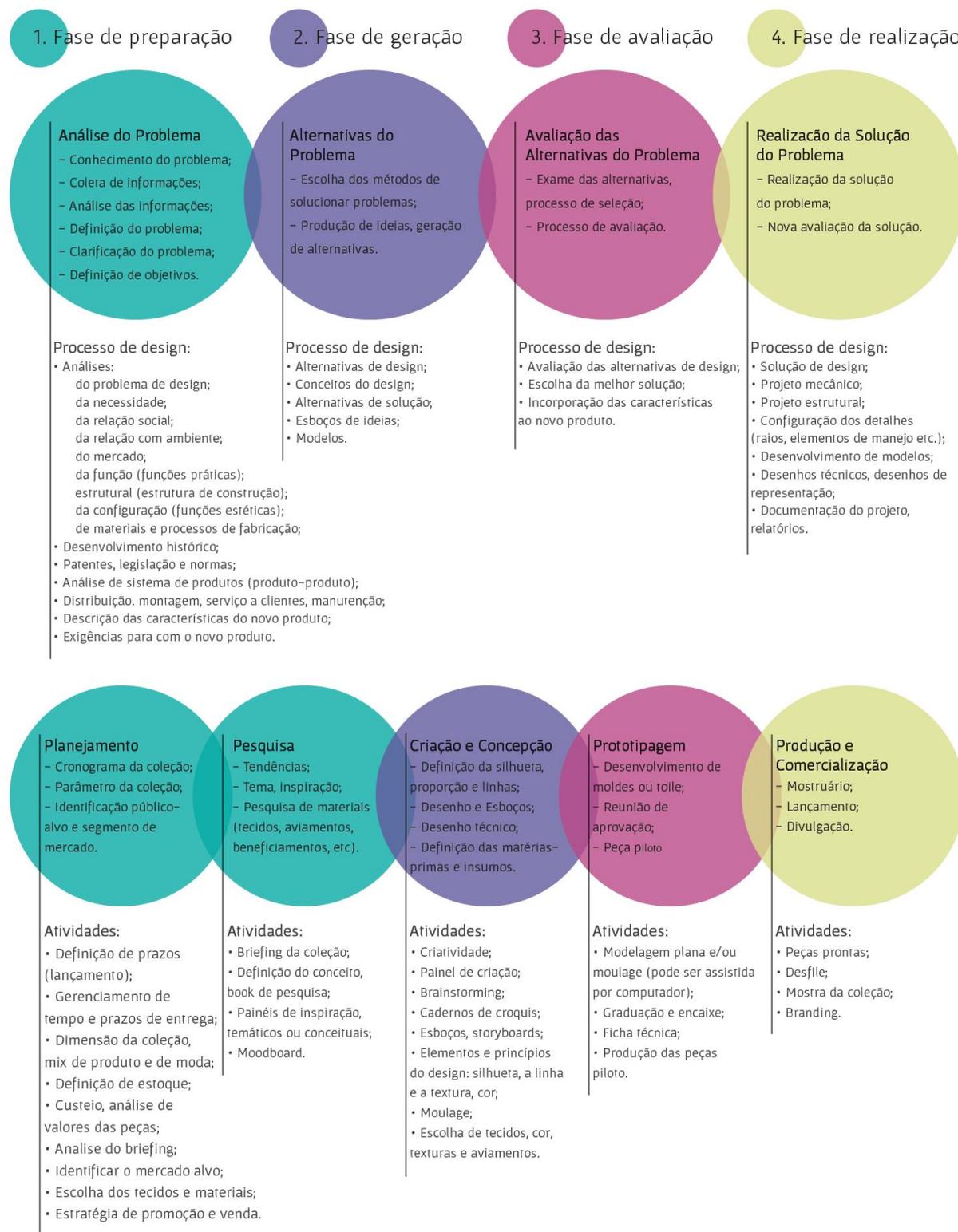
1.3.1 Métodos e Processos na Prática

No tópico “Processo de Desenvolvimento de Produtos de Moda” foram abordadas as principais metodologias de desenvolvimento de produtos de moda e a relação destas com a metodologia de design de Löbach. No esquema abaixo podemos visualizar a metodologia proposta por Löbach (2001), que está dividida em quatro fases. Em cada fase estão descritas as atividades que devem ser desenvolvidas e os processos de design. Em paralelo é apresentado o esquema feito a partir da síntese das metodologias de desenvolvimento de produtos de moda

descritas na tabela 05 da página 41. As etapas propostas estão relacionadas com as fases apresentadas por Löbach, sintetizada na parte superior da figura 7 e logo abaixo, na mesma figura, a síntese das metodologias de design de moda, estas serão o parâmetro para as análises.

Percebe-se que os métodos de desenvolvimento de produtos de moda se assemelham ao método de design industrial apresentado por Löbach, pois as quatro fases propostas também estão presentes na síntese, porém no caso dos produtos de moda as atividades são bastante específicas da área, o que não restringe o uso do método para o desenvolvimento de produtos de outros segmentos.

Figura 7 - Relação da Metodologia de Löbach e a Síntese das Metodologias de Moda.



Fonte: o autor.

A mesma relação é feita no discurso dos entrevistados do contexto moda nos dois ambientes ateliê e indústria de confecção. A partir da análise das entrevistas percebe-se que mesmo os entrevistados que possuem formação acadêmica em áreas como design de moda ou design (tabela 09) afirmam utilizar um método, mas não sabem informar exatamente que método adotam, ou seja, o método é adaptado a cada realidade principalmente no contexto ateliê onde o processo é bastante empírico. Além disso existe uma tendência no discurso dos entrevistados a reforçar que os produtos não são desenvolvidos em função das tendências de moda vigente, como se o fato de seguir tendências limitasse o processo criativo.

Tabela 09: Identificação entrevistados Contexto Moda.

Identificação dos Entrevistados Ateliê		Identificação dos Entrevistados Indústria
Idade	Entre 21 e 40 anos	Entre 21 e 35 anos
Formação	Graduação em Design de Moda, Design, Artes. Cursos de especialização em gestão, negócios e/ou administração. Um dos entrevistados fez curso técnico em eletrônica.	Graduação em design de moda, design, artes e técnico em vestuário.
Localização	Brasil Recife - Pernambuco	Brasil Recife - Pernambuco
Seguimento Produtos desenvolvidos	Vestuário, acessórios, calçados e bolsas Moda (festa e casual); Acessórios como colares, brincos, pulseiras, adereços de cabeça; Calçados femininos e Bolsas	Vestuário Moda feminina, <i>fast-fashion</i> (modismo) feminino, moda praia e fitness.

Fonte: o autor.

Cada entrevistado descreveu as etapas que percorrem para o desenvolvimento dos produtos. Estas etapas estão descritas nas tabelas 10 e 11, posteriormente é apresentado o esquema com a síntese dos discursos.

Contexto Moda – Ateliê: foram entrevistados cinco profissionais de empresas no modelo de ateliê onde a maioria além de responsável pela criação é proprietário da empresa.

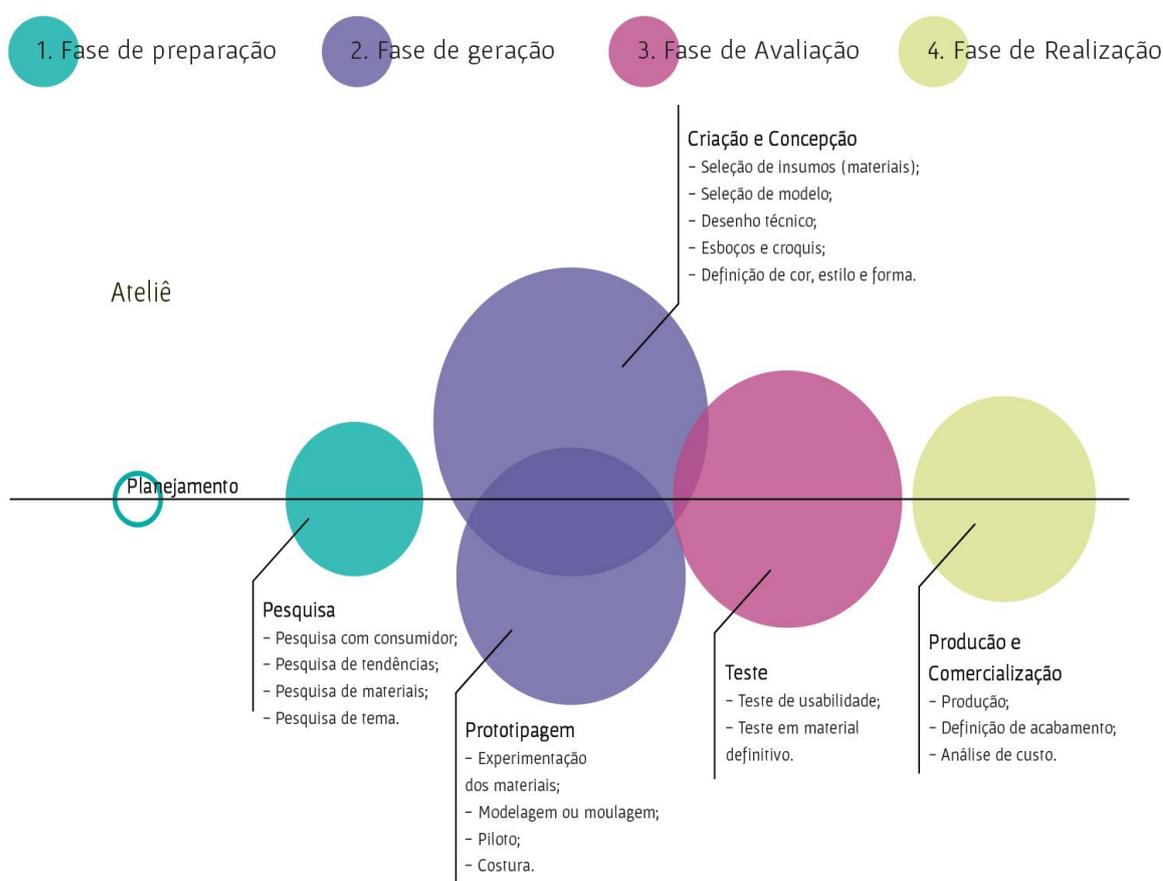
Tabela 10 - Métodos entrevistados ateliê.

Ateliê 01	Designer de moda	Parte por dois caminhos: um o ponto de partida é a seleção matéria prima e o segundo pela seleção do modelo do produto. Posteriormente: piloto – modelagem - costura - teste de usabilidade - aprovação – produção.
Ateliê 02	Proprietário e designer	Desenvolve a própria matéria prima – a criação surge a partir da modelagem das peças (processo intuitivo) - acabamento final - avaliação de usabilidade.
Ateliê 03	Diretor executivo e	Os protótipos são feitos a partir de desenhos técnicos ou moulages – ajuste de modelagem - testes nos tecidos definitivos - o acabamento é

	criativo	definido de acordo com o tempo e o material utilizado.
Ateliê 04	Proprietário e designer	Pesquisa com o consumidor, tendência e matéria prima – seleção dos dados através de critérios como: cor, estilo e forma - a criação parte de esboços e croquis – selecionados os modelos e hierarquização.
Ateliê 05	Sócio diretor e criação	Escolha de tema (inspiração) que pode ser de um desejo ou através de pesquisa – pesquisa (referências teórica e visual) - seleção e compra de insumos (a compra é direcionada pela pesquisa) em paralelo a pesquisa e compra de insumos são elaborados os primeiros esboços – aprimoração dos esboço a partir da definição da matéria prima - processo de criação a partir da experimentação do material - peça piloto - testes de usabilidade - análise de custo.

Fonte: o autor.

Figura 8 - Síntese contexto ateliê.



Fonte: o autor.

Como pode ser observado a partir da descrição das etapas de desenvolvimento de produtos relatadas pelos entrevistados e apresentado na tabela 10 e na síntese na figura 8, diferente do que é apontado pelo método apresentado pelos autores, os profissionais que atuam em ateliê dão mais ênfase as etapas de “**Criação e Conceção**” e “**Prototipagem**”, interessante observar

que neste caso a prototipagem passa a fazer parte do processo criativo e compor a **Fase de Geração** e não mais a **Fase de Avaliação** como proposto no método, neste caso a fase de testes ocorre com a peça significativamente pronta.

Talvez por essa razão não exista grande preocupação em documentar os produtos, pois não costumam revisitar acervos de peças antigas. A criação e a novidade aparecem como prioridade, na maioria dos casos a criação parte do contato e experimentação da matéria prima (insumos), assim como acontece em processos mais artísticos e muitas vezes o protótipo resulta no próprio produto tornando-o exclusivo. A forma encontrada para registrar os produtos é através, principalmente, de fotos ou as próprias peças piloto (quando existentes), fica claro que os processos de documentação são resultado da casualidade não sendo um processo sistemático. Nestes casos a ficha técnica funciona para fazer levantamento de custos das peças e poucos fazem moldes para as peças. As etapas aparentam acontecer simultaneamente e não de modo linear como a maioria dos métodos sugerem.

Contexto Moda – Indústria de confecção: foram entrevistados quatro profissionais que atuam na indústria de confecção, na tabela 11 estão descritas as etapas de desenvolvimento de produtos apresentadas pelos entrevistados.

Tabela 11 - Métodos entrevistados indústria.

Indústria 01:	Designer	Definição de tema (inspiração) ou briefing do cliente (cartela de cor, estampa, tema e tecidos) - pesquisa com referência no briefing – seleção das informações da pesquisa - desenvolvimento das peças - aprovação de modelagem e estampa - peças enviadas para o cliente - aprovação.
Indústria 02:	Designer e assistente de estilo	Pesquisa e seleção de matéria prima – seleção de modelos – criação – elaboração de pré-ficha técnica – modelagem computadorizada – protótipo – aprovação – seleção da matéria prima a ser utilizada na peça final Em paralelo a prototipagem - seleção de aviamentos.
Indústria 03:	Designer de Moda	Briefing elaborado pelo empresário - pesquisa de imagens, cores – associação das pesquisas com a matéria prima adquirida – desenhos – apresentação para a equipe – avaliação e aprovação - prototipagem – avaliação e aprovação pelo empresário.
Indústria 04:	Modelista e auxiliar de criação	Pesquisa de concorrência - pesquisa de informações de tendências – pesquisa de shapes e modelagens em acervo da marca - pesquisa de matéria prima – seleção das imagens, modelos e peças do acervo - criação surge na etapa de prototipagem – inseridos novos detalhes, recortes - testes.

Fonte: o autor.

Figura 9 - Síntese contexto indústria.



Fonte: o autor.

Diferente do ambiente de ateliê, os profissionais que atuam na indústria estão subordinados aos empresários ou clientes que repassam as diretrizes para a criação dos produtos, o que justifica o fato do planejamento não se considerado, uma vez que os entrevistados estão envolvidos unicamente com a criação e prototipagem, o planejamento é responsabilidade outro setor.

A maioria recebe o briefing para a coleção e talvez por esta razão a etapa de pesquisa seja uma das mais importantes assim como a de prototipagem. Talvez isso ocorra pelo fato da indústria exigir volume de produção e velocidade muito maior do que o de ateliê, que dita seu próprio ritmo. Muitas vezes a criação precisa se adaptar ao processo produtivo da fábrica interferindo diretamente na configuração final do produto. A **Fase de Geração** para a indústria fica comprimida entre a pesquisa de referências e a prototipagem, onde muitas vezes parte de bases ou protótipos já existentes. Desta forma os produtos são documentados

através de ficha técnica, modelagem em papel ou computadorizada, fotos. Duas das empresas entrevistadas arquivam todas as peças pilotos.

Se compararmos as duas sínteses apresentadas podemos observar alguns dados interessantes. A **Fase de Realização** que esta relacionada com a etapa de produção e comercialização só aparece no ambiente de ateliê. Isso pode ocorrer pelo fato de que o criador de moda é o mesmo responsável pela produção e tem proximidade com o cliente final, influenciando no processo de desenvolvimento do produto.

No caso da indústria o cliente final não tem contato com a criação. Quem determina ou aprova os produtos, neste caso, é o cliente revendedor ou o empresário/proprietário. Além disso, no caso do ateliê a produção está no comando do criador, no caso da indústria a produção é um setor diferente da criação e gerido por outros profissionais.

1.3.2 Prototipagem e Infraestrutura

No tópico “Ateliê: o ambiente para o desenvolvimento de protótipos” foi apresentada a infraestrutura ideal para o processo de prototipagem. A partir das informações vistas anteriormente, podemos entender que em muitos casos a etapa de prototipagem faz parte do processo de criação ou acontece dentro do setor de produção.

Tabela 12 - Infraestrutura Contexto Moda indicada pela amostragem.

Ateliê	Indústria
Softwares	
Illustrator; CAD para modelagem; Office Excel e software de gestão. Um dos entrevistados não utiliza nenhum software.	CorelDraw (desenho e ficha técnica); Audaces (modelagem); Illustrator (desenho); Sistemas integrados (ficha técnica, produção, custos, etc)
Equipamentos e ferramentas	
<p>Prototipagem e Produção: Máquinas de costuras industrial e/ou doméstica, máquina de costura para couro, máquina para choque térmico (couro), prensa para carimbo em baixo relevo, lixadeira, chanfradeira.</p> <p>Ferramentas: Tesouras, estilete, navalha isqueiro, escalímetro e medidores. Alfinetes, agulha, alicates diversos, alicates de corte, forma,</p>	<p>Prototipagem: Máquinas industriais de costura reta, overloque, interlock, galoneira, máquina de corte, travete, botoneira, prensa térmica, ferro de passar.</p> <p>Criação: Computador e impressora.</p> <p>Ferramentas: Tesouras, cortador em disco.</p>

forma para corte, pinça.	
Insumos ¹⁶	
<p>Vestuário: Tecidos do mais básico ao mais tecnológico. Aviamentos diferentes. Pedrarias. Materiais inusitados.</p> <p>Acessórios: Tecidos, malha, linha, retalho, cordas, arame, ferragens de fundição ou correntes, metal estamparia, latão cobre, alpaca, pérolas de acrílico ou vidro, miçangas, pedrarias, cristais, paetê, plástico, ABS e acrílico.</p> <p>Calçados e Bolsas: Couro, laminado sintético, sola em couro, solado em PU, metais, prego, palmilha em espuma, alma de aço. Tecido plano, algodão, malha, couro ecológico, aviamentos, metais e papelão.</p>	<p>Tecidos: Malhas: de várias gramaturas e elasticidade, fluity, lycra. Tecidos planos: viscose, tecido de algodão, cambraia, tactel, algodão, cirrê, vinil, Tecidos tecnológicos: anticelulite, para auxiliar na circulação, proteção UV.</p> <p>Aviamentos: Elástico, cordão, cadarço, zíper.</p>

Fonte: o autor.

A infraestrutura (equipamentos e ferramentas) apresentada pelos entrevistados irá variar de acordo com o tipo de produto desenvolvido e ambiente em que atua. Em 9 das 15 respostas ao questionário, os entrevistados afirmam que o ambiente de trabalho está devidamente equipado para o desenvolvimento de protótipos, mas se contradizem quando 10, destes mesmos, afirmam terceirizar alguma etapa da prototipagem. As principais atividades terceirizadas são estamparia e aviamentos personalizados. Isso se dá pelo fato de que as empresas não possuem todos os equipamentos necessários por motivos relacionados a custo dos equipamentos e/ou falta de espaço.

Algumas dificuldades a respeito da prototipagem foram relatadas pelos entrevistados. Das mais diversas, desde a dificuldade em encontrar materiais diferenciados no mercado, maquinário tecnológico, estamparia, logística (no caso de terceirização), qualificação e falta de conhecimento técnico da equipe ou funcionários. No caso específico da indústria, as dificuldades estão relacionadas ao fato de que em alguns casos a pilotagem ocorre dentro da produção. Outra dificuldade comum são os prazos de entrega prometidos pelos fornecedores de insumos (tecidos e aviamentos) que impossibilitam que a peça piloto seja testada no material definido na criação.

¹⁶ Os insumos poderão variar de acordo com o tipo de peça que estão desenvolvendo, inspiração (tema da coleção), estação do ano ou para atender o público. Na indústria podem variar de acordo com custo e novidades apresentadas pelos fornecedores de insumos.

Talvez se a gente tivesse outros tipos de maquinário de tudo mesmo, talvez a gente pudesse inovar mais. Sei lá, um tipo especial de tingimento de tecido, de coloração, de acrílico ou quando a gente tinha o auxílio da [nome da empresa] a gente tinha como trabalhar a resina crua, do jeito que queria. (Ateliê 05)

Um dos entrevistados sugere que, se tivesse acesso a outros tipos de maquinários que possibilitassem inovar em relação ao uso da matéria prima, poderia ser uma solução. Falaremos desse assunto mais a frente no capítulo que aborda o processo de Fabricação Digital.

2 FABRICAÇÃO DIGITAL: Teoria e prática

2.1 A EVOLUÇÃO INDUSTRIAL

O termo “fabricação digital” refere-se a processos que utilizam ferramentas controladas por computador descendentes da fresadora de 1952 numericamente controlada do MIT (...) Um significado mais profundo de “fabricação digital” são os processos de fabricação em que os próprios materiais serão digitais. Uma série de laboratórios (inclusive o meu) estão desenvolvendo materiais digitais para o futuro da fabricação¹⁷. (GERSHENFELD, 2012, p.50)

Assim como os fatos históricos trouxeram grandes mudanças para a sociedade e para a produção de moda, as revoluções industriais trouxeram grandes mudanças ao processo de criação, produção e consumo. Na tabela 13 podemos ver as principais características de cada uma dessas revoluções e seus impactos.

Tabela 13 - Revoluções industriais adaptação do autor.

	1a Revolução Industrial	2a Revolução Industrial	3a Revolução Industrial
Período	Século XVIII	Século XIX	Século XX
Marco tecnológico	Invenção do tear mecânico.	Henry Ford domina a linha de montagem móvel e inaugura a era da produção em massa.	Invenção do computador e internet.
Ação	Substituição da força muscular pela poder da máquina.	Substituição do poder da mente pelo poder da máquina.	Manufatura está se tornando digital.
Sistema de trabalho	Manchesteriano	Fordista	Colaborativo, em rede (wiki)
Impacto	Aumento da qualidade e expectativa de vida; crescimento das cidades.	Separação entre o pensar e o fazer.	Veremos.

Fonte: adaptação do autor (NEVES, Heloisa).

¹⁷ Tradução livre da autora a partir do texto original: “the term ‘digital fabrication’ refers to processes that use the computer-controlled tools that are the descendants of mit’s 1952 numerically controlled mill. But the “digital” part of those tools resides in the controlling computer; the materials themselves are analog. A deeper meaning of “digital fabrication” is manufacturing processes in which the materials themselves are digital. A number of labs (including mine) are developing digital materials for the future of fabrication.”

Os impactos e mudanças decorrentes das 1ª e 2ª revoluções industriais são conhecidas, já os possíveis impactos da 3ª revolução ainda estamos por ver. Esta revolução está acontecendo agora e falaremos com mais detalhes a seguir.

É reconhecido que a industrialização trouxe muitos benefícios como: redução de custo, melhor qualidade dos produtos e a uniformidade. Mas a massificação padronizou os produtos de forma que desconsidera as diferenças e as necessidades específicas de cada usuário. Por consequência, desperta no consumidor o desejo por produtos exclusivos ou customizados onde o usuário pode adaptar, personalizar e torná-los únicos. Santaella (2003) confirma essa tendência quando diz que:

Na medida em que o usuário foi aprendendo a falar com as telas (...) seus hábitos exclusivos de consumismo automático passaram a conviver com hábitos mais autônomos de discriminação e escolhas próprias (SANTAELLA, 2003, p.82).

A partir desse desejo e apoiados pela evolução tecnológica da fabricação digital, autores como Neil Gershenfeld (2005), Chris Anderson (2010) e Peter Troxler (2013) apontam para uma 3ª Revolução Industrial, que acompanha a evolução dos computadores pessoais desde a década de 50 até os dias atuais.

Assim como aconteceu quando surgiu o micro-ondas, se imaginava que o fogão seria substituído, no entanto o micro-ondas veio para complementar seu uso na cozinha. Para Gershenfeld (2012) esta revolução não vem para substituir o modelo de manufatura atual, mas tem capacidade de produzir bens materiais assim como as indústrias, porém utilizando informações de dados de computadores na materialização.

A fabricação digital permitirá que as pessoas projetem e produzam objetos tangíveis sob demanda, onde e quando precisarem. O amplo acesso a essas tecnologias vai desafiar os modelos tradicionais de negócio, investimentos e educação. (GERSHENFELD, 2012, p.61)¹⁸.

Desta forma o espaço virtual¹⁹ cria um ambiente favorável para essa nova revolução em que os usuários e/ou consumidores devem se apropriar, como Santaella (2003) afirma:

Se a ocupação era impossível nos meios de massa, o ciberespaço, diferentemente, está prenhe de vãos, brechas para a comunicação,

¹⁸ Texto original: Digital fabrication will allow individuals to design and produce tangible objects on demand, wherever and whenever they need them. Widespread access to these technologies will challenge traditional models of business, foreign aid, and education. (GERSHENFELD, 2012)

¹⁹ Espaço virtual segundo Santaella (2003): ciberespaço.

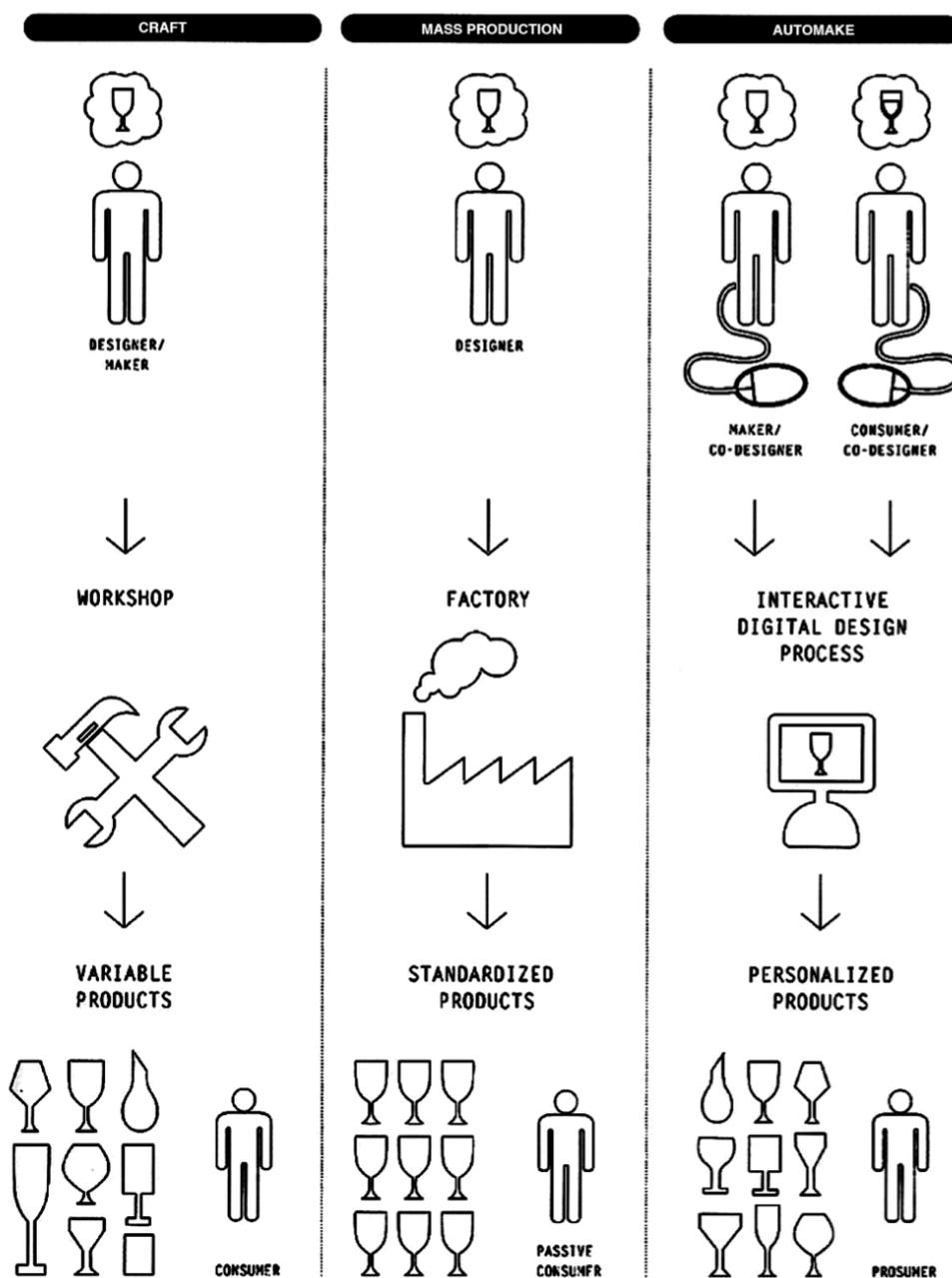
informação, conhecimento, educação e para a formação de comunidades virtuais estratégicas que devem ser urgentemente exploradas com um faro que seja política e culturalmente criativo, antes que o capital termine por realizar a proeza de colonizar o infinito. (SANTAELLA, 2003, p.76)

Na figura 10 podemos ver os diferentes processos de criação, produção e consumo nestes três momentos. A primeira coluna *Craft* (Artesanato) apresenta o panorama da primeira revolução industrial: aparece o personagem designer/fabricante, do qual podemos fazer relação com o artesão do mesmo período, que elabora a sua ideia. Na oficina ele desenvolve os produtos. O resultado são produtos variados e o consumidor adquire o produto sem participação no processo. Na segunda coluna *Mass production* (Produção em massa) o designer tem a ideia, a indústria produz em massa, os produtos são idênticos e o consumidor passivo consome.

Por fim, no terceiro panorama, *Automake* (auto produção), surgem mais personagens. O designer colaborador e o consumidor colaborador compartilham ideias, as colocam em um espaço virtual e interativo de *co-design* e *open design*. O produto é materializado a partir da fabricação digital e o consumidor final pode adquirir produtos personalizados.

Hoje qualquer pessoa com acesso a internet “uma boa ideia e um pouco de expertise” pode produzir em pequena ou grande escala decorrente da democratização possível através da internet. Anderson (2010) aponta que nos próximos dez anos (considerando que o texto foi escrito em 2010) os modelos sociais pós-industriais da web irão ser materializados no mundo dos átomos, ou seja, essa realidade está mais próxima do que poderíamos imaginar. Sendo assim o ambiente virtual (*web*) torna-se a ferramenta ideal para obter um design exclusivo.

Figura 10 - Panoramas das revoluções industriais.



Fonte: ABEL; et al., 2011, p. 29.

Para essa nova realidade apontada como a terceira revolução industrial, empresas buscam novas saídas envolvendo a comunidade em seus projetos, como o modelo de *crowdsourcing*²⁰, nesse modelo os profissionais são responsáveis pela parte técnica e a sociedade é responsável em dar forma e estilo ao produto,

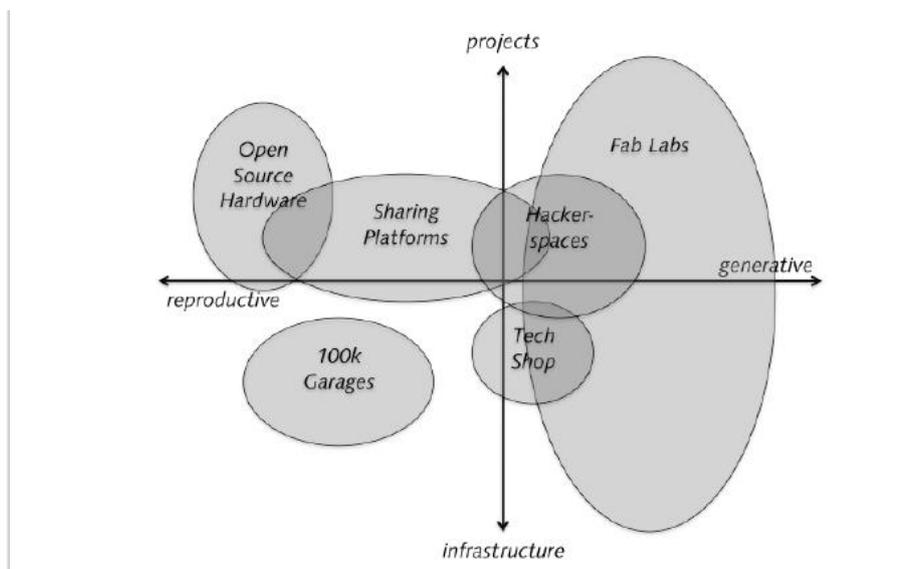
²⁰ O *crowdsourcing* é um modelo de produção que utiliza a inteligência e os conhecimentos coletivos e voluntários, geralmente espalhados pela Internet para resolver problemas, criar conteúdo e soluções ou desenvolver novas tecnologias, assim como também para gerar fluxo de informação. FONTE: <http://pt.wikipedia.org/wiki/Crowdsourcing>

Anderson (2010) acredita que esse modelo de produção permite preencher as lacunas existentes entre a concorrência das grandes fábricas.

Nessa mesma ótica Pérez (2012) afirma que a fabricação digital possibilita gerar um novo modelo produtivo que traz transformações semelhante à introdução dos computadores pessoais e à internet na vida contemporânea, mudanças representativas aos meios de produção principalmente em relação a flexibilidade, trabalho em rede, mobilidade e acesso individual e comunitário (PÉREZ, 2012). Quando modelos tão familiares ao universo virtual invadem o mundo real trazem consequências positivas como a quebra de paradigmas, por exemplo, da necessidade de uma estrutura física para ser uma grande empresa, hoje é possível conectar através da internet profissionais, estudantes e curiosos de qualquer parte do mundo para desenvolver qualquer produto (ANDERSON, 2010).

Para atender a demanda da comunidade que se forma a partir desses novos modelos, como os *makers* que saem das suas “garagens”, surgem espaços propícios à experimentação e que proporciona contato com outros entusiastas esses espaços são os: *Hackespaces*, *TechShops*, *100K Garagens* e *Fab Labs* (GHALIM, 2013). Os espaços como os *100k Garages* disponibiliza sua infraestrutura exclusivamente para a reprodução de projetos; os *Tech Shops* fornecem exclusivamente infraestrutura (ferramentas, equipamentos e maquinário) e auxilia na geração dos projetos; os *Hackerspaces* e *Fab Labs* são espaços mais comprometidos com o desenvolvimento dos projetos e da comunidade, também disponibilizam a infraestrutura, porém os *Fab Labs* não são espaços prestadores de serviços para a reprodução de projetos. Para Troxler (2013) o *Fab Lab* além de possuir os equipamentos e suprir necessidades técnicas, é uma rede social que conecta lateralmente seus usuários, pois nesse contexto a fabricação digital rompe com os sistemas hierárquicos e promove sistemas mais laterais (TROXLER, 2013). Na figura 11, de Peter Troxler (2010), podemos ver como esses ambientes se relacionam e colaboram com o processo de desenvolvimento de produtos. O gráfico apresenta duas dimensões: Projeto versus Infraestrutura e Reprodução versus Geração (referente a geração de ideias).

Figura 11: Gráfico ecossistema Fabbing.



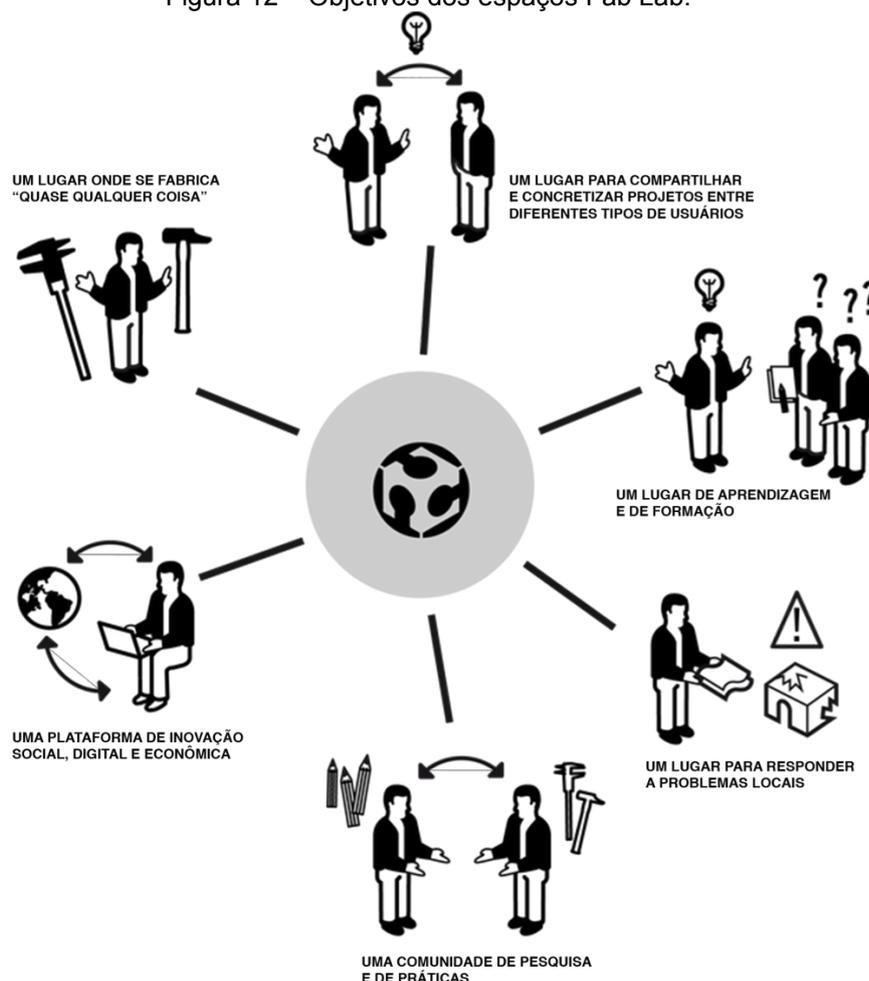
Fonte: TROXLER, 2010, p.4.

O Fab Lab será um meio de análise desta pesquisa por ser um espaço que foca no desenvolvimento de produtos, geração de ideias, auxilia com apoio técnico, infraestrutura para fabricação digital e está conectado através de uma rede própria de compartilhamento de projetos e contatos que preza pela democratização da informação promovendo o compartilhamento de experiências e projetos. Falaremos detalhadamente sobre o Fab Lab no tópico que segue.

2.2 CONTEXTO FAB LAB: Fabrication (Fabulous) Laboratory

Fab Lab vem da abreviação de *Fabrication Laboratory*. São espaços montados com equipamentos, máquinas e ferramentas que permitem a qualquer pessoa (designer ou não) materializar ideias e desenvolver produtos, partindo do princípio da troca de experiências e colaboração. O conceito surgiu como um projeto de extensão no *Center for Bits and Atoms (Massachusetts Institute of Technology)* dirigido pelo professor Neil Gershenfeld, com o propósito de fazer investigações a respeito da fabricação digital, sendo o primeiro Fab Lab datado de 2001 (EYCHENNE; NEVES, 2013). O objetivo é que esses laboratórios sejam equipados de tal forma que seja possível fazer quase tudo nesses espaços visando o desenvolvimento tecnológico e social. A figura abaixo ilustra de forma sucinta os objetivos desses espaços como o Fab Lab.

Figura 12 – Objetivos dos espaços Fab Lab.



Fonte: Fab Lab Brasil.

Além disso o Fab Lab, atualmente, é uma comunidade internacional de laboratórios, interligados através de uma rede e espalhados pelo mundo todo, onde é possível trocar as experiências, processos e utilizar maquinário de outros Fab Labs. Durante a pesquisa foi feito o levantamento de quantos Fab Lab estão operando, quantos estão em processo de planejamento e onde estão localizados, através das informações disponíveis na página²¹ (wiki) onde os Fab Labs fazem o cadastro para participar da rede. Observou-se que esta rede está em constante crescimento, pois houve um aumento de aproximadamente 8% de Fab Labs registrados (operando e em planejamento) do início do levantamento até a última verificação, como mostra a tabela abaixo.

²¹ As informações para o levantamento foram retiradas da página oficial, colaborativa e global da rede Fab Lab: <https://www.fablabs.io/labs>. Durante o período de 30 de abril de 2014 a 05 de julho de 2014.

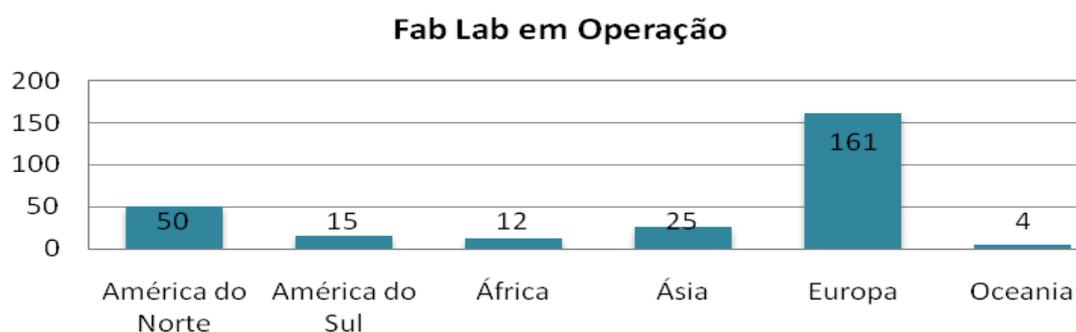
Tabela 14 - Mapeamento de Fab Labs operando.

Data de Acesso	Total de Fab Labs Registrados
30 de abril de 2014	323
05 de maio de 2014	328
05 de julho de 2014	350

Fonte: o autor.

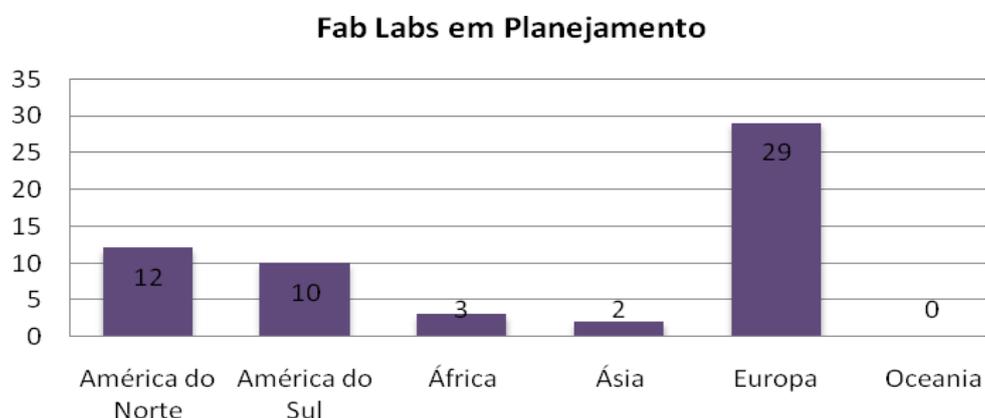
O gráfico demonstra que a maior concentração de Fab Lab em operação no mundo, durante o período da pesquisa, estão localizados no continente Europeu. O país com maior concentração de Fab Labs é a França com cerca de 45 labs em operação, seguido pela Itália com cerca de 20 e posteriormente Holanda, Alemanha, Reino Unido, Espanha e Suíça com aproximadamente 12 labs em cada país.

Figura 13 - Mapeamento dos Fab Labs em Operação.



Fonte: o autor.

Figura 14 - Mapeamento dos Fab Labs em Planejamento.



Fonte: o autor.

Podemos ver que existem bastantes iniciativas de Fab Labs que estão ainda em planejamento. No Brasil temos dois Fab Labs operando: o Fab Lab - USP (Universidade de São Paulo) que funciona no departamento de arquitetura e o Fab Lab Garagem também em São Paulo. Existem outros cinco em planejamento como o Fab Lab Floripa que apesar de ainda não possuir a infra estrutura completa (kit básico) desenvolve atividades para sensibilizar a comunidade e outro como por exemplo o Fab Lab Recife que está em planejamento.

Os projetos desenvolvidos nos Fab Labs tem foco no desenvolvimento local e nas necessidades específicas de cada comunidade local o que faz com que se tenha uma grande variedade de seguimentos sendo experimentados. Nesses espaços são oferecidas capacitações e workshops para favorecer o desenvolvimento tecnológico baseada no método *peer-to-peer*. Para alcançar o seu objetivo é importante que os projetos sejam compartilhados na rede em formato *blueprints*²² (modelo capaz de ser reproduzido por qualquer pessoa que faça o download do projeto; o arquivo inclui desenho CAD e descrição técnica) e através do conceito *Open* (projeto aberto) permite que a rede se alimente de soluções gerando uma força de gestão horizontal.

Os Fab Labs estão conceitualmente estruturados sobre três modelos que são basicamente: **Negócios e Empreendimentos** - com uma plataforma aberta e podem funcionar como incubadoras; **Comunidades e Sustentabilidade** - para o desenvolvimento de comunidades menos favorecidas e desenvolvimentos de projeto que tenham impacto social e ambiental; **Educação e Pesquisa** - a principal plataforma é o *Fab Academy*, promovendo a aprendizagem tecnológica, de negócios e infraestrutura, e também, projetos com jovens e crianças com o *Fab Lab Kids*. Mas para que esse sistema funcione, a rede deve ser regida por uma *Charter* (carta de princípios) que foi escrita em 2007, nela constam os princípios que devem ser seguidos, fortalecendo os princípios da rede. O Regimento prioriza o compartilhamento de ideias, a colaboração, troca de experiências e o ensino, como descrito a seguir em Carta de Princípios Fab Lab²³

²² *Blueprints* são a representação dos objetos em alto nível de especificação técnica. São combinados ao desenho técnico, as instruções sobre como executar esse objeto, onde o arquivo CAD possa ser enviado e reproduzido em qualquer tipo de impressora. Os *Blueprints* e seus derivados constituem um componente essencial do *Open design*, devem ser modelos/moldes acessíveis a todos, respeitando a filosofia *Open*.

²³ Texto original disponível em: <http://fab.cba.mit.edu/about/charter/>

Missão: Os Fab Labs são uma rede global de laboratórios locais, que possibilitam a invenção através do acesso pessoal à ferramentas de fabricação digital.

Acesso: Você pode usar o Fab Lab para fazer quase qualquer coisa (que não faça mal a ninguém). Você deve aprender sozinho e deve compartilhar o uso do laboratório com outros usos e usuários.

Educação: A formação no Fab Lab baseia-se em fazer seus próprios projetos e aprender com seus colegas. Esperamos que você também contribua para a documentação e o ensino.

Responsabilidade: você é responsável por: segurança - saber como trabalhar sem ferir pessoas ou máquinas; limpeza - deixar o laboratório mais limpo do que você o encontrou; operações - ajudar com a manutenção, reparo e relatos sobre as ferramentas, suprimentos e incidentes;

Segredo: projetos e processos desenvolvidos nos Fab Labs devem permanecer disponíveis para o uso individual, embora a propriedade intelectual possa ser protegida se assim você escolher.

Negócio: atividades comerciais podem ser incubadas nos Fab Labs, mas eles não devem entrar em conflito com o acesso aberto. Elas devem crescer mais para além do laboratório e espera-se que elas beneficiem os inventores, laboratórios e redes que contribuem para seu sucesso.

Inicialmente todo Fab Lab deve possuir um “kit básico” de equipamentos, softwares e grupo de recursos humanos, para poder fazer parte da rede internacional e usufruir dela, a figura 14 ilustra a infra estrutura que compõe o “kit básico”.

Figura 15 - Kit básico Fab Lab.





Fonte: Fab Lab

Na tabela 15 estão relacionados e descritos os itens ilustrados e suas funções dentro do Fab Lab.

Tabela 15: Kit básico Fab Lab.

Ferramentas de Design	Computadores conectados as ferramentas do laboratório.	Utilizados para o desenho 2D e 3D, modelagem, simulação, análise de dados e design de diversos dispositivos eletrônicos e de informática. A maioria das ferramentas de design usados em laboratórios são de código aberto (<i>open source</i>).
Ferramentas de Fabricação digital²⁴	Corte a laser	Os arquivos podem ser em formato do Illustrator, .svg ou .dxf; podem ser utilizadas imagens em .jpg e .bmp
	Cortador de vinil	Formato de arquivo Illustrator, .svg ou .dxf.
	Fresadora 2D	Formatos de arquivo dxf.
	Fresadora 3D	Formato de arquivo stl.
	Fresadora para placa de circuito	Formato de arquivo .bmp; com resolução de 500dpi em tamanho (1:1). As linhas devem ser de cor branca e a placa preta.
	Fresadora de precisão 3D	Formato de arquivo STL. com a opção de 'binário'. A fresagem 3D nesta máquina pode demorar bastante, um trabalho com um molde de 100 mm x 50 mm x 30 milímetros tamanho, pode levar até 12 horas para ser concluído.
	Digitalização 3D	Tamanho máximo para digitalização é de 210 x 160 x 40 mm.
	Máquina de bordar	Para a máquina é necessário usar o programa de bordado do Fab Lab para programar, o programa aceita. arquivos JPG e BMP.
Impressora 3D	A Ultimaker é uma impressora de baixo custo 3D DIY usando tecnologia Fused Filament Fabricação, com extrusão termoplástica.	

²⁴ Lista disponível em: http://waag.org/sites/waag/files/public/Publicaties/Fablab_handygide.pdf

		Arquivo em formato stl. com a aplicação em Replicator G (disponível para várias plataformas) e o tamanho máximo de papel é de 210 x 210 x 220 milímetros.
Software	Adobe suite: Ill, PS, FL	2-D vector drawing / photos
	Rhino 3-D	Modelagem 3D
Equipamentos de teste	Osciloscópio, voltímetro, gerador de função, microchips, ferramentas de desenvolvimento para programação de microcontroladores	Para corrigir os erros e repetições cíclicas nas placas de circuitos impressos
Documentação	Câmera de vídeo	Indispensável para a comunicação com outros Fab Labs. A atividade laboratorial é sempre documentada a fim de que os processos e resultados possam ser compartilhados com seus pares ao redor do mundo.
Recursos Humanos	Dois diretores para o laboratório	Graduados pelo <i>Fab Academy</i> , curso internacional de Fabricação Digital dirigido pelo Prof. Neil Gershenfeld, diretor do Centro de Bits e Átomos (CBA-MIT).
	Coordenador do laboratório	
	Uma equipe de administração	
	Equipe de manutenção	

Fonte: o autor.

O custo para adquirir a infraestrutura, descrita na tabela 15, com base no inventário do CBA-MIT e com referência nos Fab Labs de Barcelona, Manchester, Groningen e Cape Town, é de aproximadamente entre R\$300.000,00 e R\$500.000,00. Nesta estimativa não estão inclusos custos como treinamento de equipe, manutenção mensal, espaço físico, compra de insumos, eventuais reparos de máquinas, dentre outros. Esses valores irão variar de acordo com o modelo e tamanho do Fab Lab. O CBA-MIT não determina um espaço físico, mas se estima que para montar um Fab Lab seja necessária um área aproximadamente entre 100m² e 250m², de acordo com a quantidade e dimensões das máquinas e equipamentos (EYCHENNE; NEVES, 2013).

Uma vez que o Fab Lab está vinculado à rede informa o seu status em relação ao nível de atividade do laboratório que pode ser: em planejamento, em desenvolvimento ou em operação. Posteriormente é classificado em relação à conformidade com os ideais da rede para poder utilizar o rótulo Fab Lab, essa classificação é feita a partir de uma auto-avaliação e pela avaliação da comunidade. O ideal seria que todos os labs fossem totalmente abertos, com

acesso gratuito, participação ativa na rede colaborando com os outros labs. No entanto isso deve variar entre os Fab Labs, principalmente por questões econômicas, tipo de público e necessidades locais, mas não quer dizer que esta questão possa ser adaptada ao longo do tempo.

O Fab Lab perfeito, de acordo com a filosofia, teria que ter classificação **AAAA**, ou seja ele atende aos quatro critérios com desempenho A, o que não quer dizer que um lab que tenha classificação **CCCC** seja um espaço ruim ou de má qualidade, apenas não está de acordo com a filosofia do Fab Lab. A maioria dos Fab Lab tem classificações mistas por exemplo no critério 1 = B; 2 = A; 3 = C e 4 = B, ou seja sua classificação seria **BACB** de acordo com os critérios estão detalhados na tabela abaixo.

Tabela 16: Classificação Fab Lab.

Critério	1. Acesso ao Fab Lab	2. Adesão a Carta de Princípios	3. Conjunto de ferramentas e processos	4. Participação na rede mundial de Fab Lab
A	Algun tipo de acesso gratuito/aberto ao público (devem cobrar os custos dos insumos). <i>At least some free/open public access (but may assess real material costs)</i>	Carta de princípios exposta explicitamente no local e no site. <i>Charter explicitly on site and website</i>	Possui todas as ferramentas e processos, possivelmente além do kit básico. <i>Has all core tools & processes and possibly more</i>	Os membros contribuem ativamente ou colaboram com membros de muitos outros Labs. O Lab participa ou lidera iniciativas na rede. <i>Members actively contribute or collaborate with members from many other labs. lab takes part in or leads network initiatives</i>
B	Acesso pago, porém qualquer pessoa pode participar. <i>Paid public access only, but anyone can join</i>	“No espírito” da carta de princípios. <i>"In the spirit" of the charter</i>	Falta de alguma máquina ou processo do kit básico. <i>Very close to but missing at least one core machine or process</i>	Os membros contribuem ativamente ou colaboram com algum outro lab. O lab mantém iniciativas e discussões na rede. <i>Members actively contribute or collaborate with a few other labs. lab keeps up with network initiatives and discussions</i>
C	Fechado ou permite acesso a um grupo restrito. <i>Closed or restricted user group</i>	Não faz menção ao carta de princípios. <i>No mention of charter</i>	Dificuldades com os projetos dos fabs ou de seguir tutoriais dos fabs. <i>Difficult to do most fab projects or follow fab tutorials</i>	Passivo, pouca ou nenhuma participação fora do local do Lab. <i>Very little, only passive, or no participation outside of local lab</i>

Fonte: Fab Lab Central.

2.3 FABRICAÇÃO DIGITAL: Uma nova lógica para a criação e produção

2.3.1 Colaboração e trabalho em rede

A terceira revolução industrial não só propõe mudanças no modo de desenvolvimento e produção, como também influencia novos movimentos culturais. Motivados pela tecnologia, curiosidade e desejo de personalizar as coisas, movimentos como o DIY (*do-it-yourself*²⁵), DIT (*do-it-together*²⁶) e o movimento *Maker*²⁷ ganham mais adeptos.

O movimento DIY se inicia na década de 50, quando as pessoas cansadas com a produção em massa faziam reparos em suas coisas usando materiais baratos que tinham em casa. Influenciados por movimentos independentes vinculados, principalmente, a música. Desde o ano 2000 até os dias atuais essa ideia passa a se relacionar mais aos produtos do dia a dia, a exemplo disso Prado (2011) relata que:

Você pode muito bem construir, modificar ou consertar suas coisas sozinho, sem ter de recorrer à indústria ou a profissionais caros - no máximo, pode contar com a ajuda de um site como o DIY Wiki ou da revista alemã *Landlust*, publicação que ensina as pessoas não só a fazer seu próprio pão, mas a construir seu próprio fogão. (PRADO, 2011)

Atualmente com a introdução da tecnologia, ferramentas digitais, a internet permite aos usuários colaborar em rede para produzir e modificar as coisas. O DIY ganha novos significados com o surgimento das práticas chamadas de DIT e o movimento *Maker* que propõe ideais semelhantes ao DIY mas com o diferencial da colaboração. No movimento *Maker* a diferença está na inserção de máquinas CNC (Controle Numérico Computadorizado), componentes eletrônicos, softwares e impressão 3D, desta forma uma nova comunidade de *makers* se forma e para isso utilizam plataformas virtuais para compartilhar ideias, projetos, experiências e processos.

Com o apoio da tecnologia o design está passando por uma grande mudança, hoje a atividade de projetar pode ser desenvolvida por qualquer pessoa sem formação específica. O que traz mudanças na relação entre

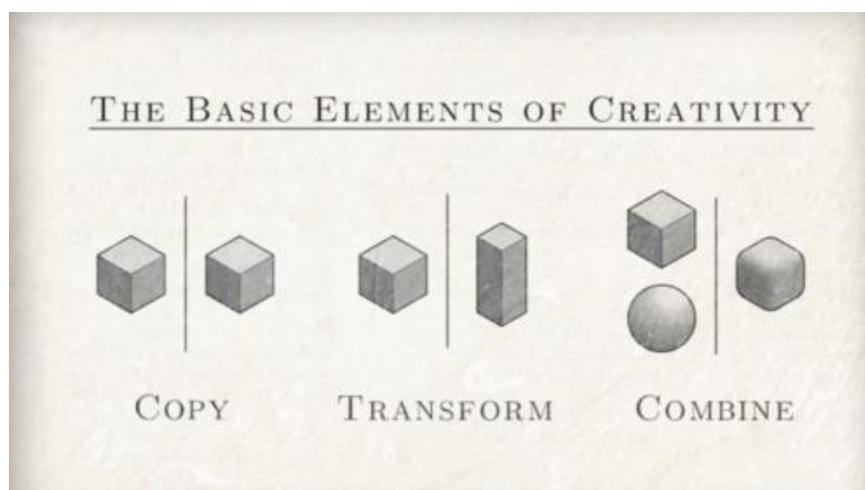
²⁵ DIY: Faça você mesmo

²⁶ DIT: Fazer junto

²⁷ Movimento *Maker*, em tradução livre para português: Movimento dos fazedores.

designers/usuários, anteriormente foco era no mercado hoje este foco é nas pessoas (LEE, 2008).

Figura 16 - Cópia, Transformação e Combinação.



Fonte: Open Wear, 2011.

A imagem acima ilustra a ideologia do *co-design*, onde a combinação gera resultados inusitados. Segundo Lee (2008) esta ideologia se baseia na ideia de que todas as pessoas possuem diferentes opiniões e podem colaborar com qualquer processo de design. Desta forma “o conhecimento e os resultados estão nas mãos de todos os componentes do grupo, os quais por sua vez usam-nos livremente como um bem coletivo” (ROSSI; NEVES, 2011) assim o bem coletivo passa a ser o grande motivador deste compartilhamento.

É a partir desta ótica que a metodologia de *co-design* se mostra uma poderosa ferramenta para a inovação, colocando o usuário no centro. Conclui-se que “de certa forma, *co-design* poderia muito bem ser considerado como um novo tipo de DIY, adaptado aos tempos modernos” (COUVREUR; GOOSSENS, 2011, p.113)

O *peer-to-peer*²⁸ (P2P) atualmente está emergindo como um paradigma conveniente para a comunicação na internet. Embora originalmente tenha surgido exclusivamente para a troca de arquivos, este mecanismo pode ser utilizado para qualquer tipo de recursos distribuídos e deve oferecer novas possibilidades para aplicações na internet (STEINMETZ; WEHRLE, 2005). O contínuo crescimento do

²⁸ *Peer-to-peer* é um sistema auto organizável de pares iguais e autônomos que aponta para o uso compartilhado de recursos distribuídos em um ambiente de rede. (STEINMETZ; WEHRLE, 2005)

uso da internet é acompanhado pela necessidade de diversificação de aplicações, assim como veremos mais a frente o *open P2P design*.

2.3.2 Open Design: Uma visão de projeto aberto para o design

O termo *Open Source* não é novidade para um mundo conectado em rede através da web. Idealizado, na década 90, pela *Open Source Initiative* com o propósito de denominar uma licença de software de código aberto, capaz de ser customizado por qualquer pessoa com conhecimento e interesse em colaborar com o desenvolvimento tecnológico. Apropriando-se desse conceito o *Open Design* também propõe um modelo de projeto de código aberto direcionado aos projetos de design.

Para Michael Avital (2011) o conceito *Open* já é uma característica inerente e que permeia a estrutura de uma sociedade dinâmica e globalizada, exatamente como vivemos hoje. Do ponto de vista social, a abertura é uma característica central para uma “infraestrutura que tem por objetivo transmitir e reforçar a partilha, reciprocidade, colaboração, tolerância, igualdade, justiça e liberdade” (AVITAL, 2011). Segundo Avital (2011) esse conceito pode ser classificado em três formatos *Open source* (Código aberto), *Open Innovation* e *Open design*.

Open source: Tem como proposta de valor enfatizar as capacidades relacionadas com a abertura, modificação e desenvolvimento colaborativo. Os atores principais do *open source* são os desenvolvedores de softwares. De acordo com a doutrina tradicional, o software é desenvolvido em empresas especializadas, por profissionais da área, assegurado através de medidas técnicas e legais, e, em seguida, licenciado por uma taxa. Em contra partida no modelo de negócio *Open source*, o software é desenvolvido através da produção coordenada por pares, por voluntários ou pessoas independentes. Posteriormente, o código fonte é liberado para acesso, e pode ser modificado e redistribuído, nutrindo um ciclo contínuo de melhoria, adaptação e extensão de forma colaborativa. (AVITAL, 2011)

O formato *open source* tem se tornado cada vez mais familiar inclusive a pessoas que não tem afinidade nenhuma com programação e tecnologia da computação. Seguem alguns exemplos bastante familiares que fazem parte inclusive do nosso cotidiano de pesquisa.

Tabela 17 - Exemplos de *open source*.

	<p>Linux é um sistema operacional <i>open source</i>. Seu código fonte está disponível, sob a licença GPL – Licença Pública Geral, para que qualquer pessoa possa utilizar, estudar, modificar e distribuir livremente de acordo com os termos da licença.</p> <p>Inicialmente desenvolvido e utilizado por grupos de entusiastas dos computadores pessoais. O sistema operacional Linux passou a ter a colaboração de grandes empresas como IBM, Sun Microsystems, Hewlett-Packard (HP), Red Hat, Novell, Oracle, Google, Mandriva e Canonical.¹</p>
	<p>A Wikipédia é um projeto de enciclopédia coletiva universal e multilíngue estabelecido na Internet sob o princípio <i>wiki</i>. A Wikipédia tem como objetivo fornecer um conteúdo livre, objetivo e verificável, que qualquer pessoa possa editar e melhorar.”</p>
	<p>Creative Commons é uma organização sem fins lucrativos que permite o compartilhamento, uso da criatividade e do conhecimento livre por meio de instrumentos legais.</p> <p><i>Creative Commons is a nonprofit organization that enables the sharing and use of creativity and knowledge through free legal tools.</i> (FONTE: Crative Commons).</p>

Fonte: o autor.

Open innovation: A proposta de valor é impulsionar a inovação de forma aberta, distribuindo processos e conhecimentos. Os atores principais do *Open Innovation* são as organizações. No modelo tradicional, os líderes da indústria buscam cada vez mais as melhores ideias, onde a inovação é fomentada por equipes internas de desenvolvimento fechadas nos seus espaços e protegidas como um segredo comercial. Em contraste no *Open innovation* os líderes das indústrias buscam fazer o melhor uso das ideias internas e externas para desenvolver melhores modelos de negócios, favorecendo a troca de conhecimento, propriedade intelectual e comércio, essa troca com o ambiente tanto externo como interno estende as capacidades inovadoras de uma empresa. Os princípios da inovação aberta têm promovido a proliferação de comunidades de prática²⁹e lançou as bases de *crowdsourcing* (AVITAL, 2011).

Um exemplo interessante de *Open Innovation* é a comunidade de prática criada pelo SUS (Sistema Único de Saúde). Com a finalidade de diminuir a distância geográfica, a criação da comunidade na web permite a aproximação de funcionários e gestores para favorecer troca de experiências e aprendizado. É um

²⁹ “Comunidade de prática é um grupo de pessoas que se aglutinam entre si para se desenvolverem em um domínio do conhecimento, vinculado a uma prática específica. Assim, as pessoas colaboram reflexivamente, partilham experiências, conhecimentos e soluções para problemas ligados às suas práticas e, dessa forma, aprendem umas com as outras, ampliando mutuamente seus repertórios de experiências.” (SOUZA-SILVA;2008)

espaço onde é possível compartilhar experiências de forma colaborativa visando a melhoria de condições de trabalho e qualidade do cuidado com a saúde pública (disponível em <http://atencaobasica.org.br/>).

Tabela 18 - Exemplo da comunidade de práticas Atenção Básica.

	<p>Pessoas: possibilita que se unam milhares de profissionais da saúde em todo o país.</p> <p>Comunidades: um ambiente de interação entre os profissionais da Atenção Básica / Saúde da Família. Permite a troca de experiências, projetos colaborativos e a comunicação.</p> <p>Cursos: promoção de cursos em rede e também é possível criar o próprio curso.</p> <p>Mostra: promove o evento da Atenção Básica e Saúde da Família.</p> <p>WebTV: possibilita que os profissionais da atenção básica participem através de vídeos na web e bate-papos.</p>
---	--

Fonte: Site Atenção Básica.

Open design: A principal característica é a fabricação colaborativa através de processos que enfatizam as capacidades relacionadas com o uso do conceito *Open*. Os atores principais de *Open design* são os consumidores, embora os designers, sem dúvida, desempenhem um papel fundamental produzindo e compartilhando projetos de design. *O Open design* não é uma “caixa-preta”, implica em um projeto reconfigurável e extensível (AVITAL, 2011).

Partindo da breve explanação sobre os formatos em que o conceito *Open* se apresenta, focaremos no *Open Design* para entender este conceito aplicado aos projetos de design e fabricação digital.

Este termo apareceu pela primeira vez no final do século passado, com a fundação da organização sem fins lucrativos *Open Design Foundation*, que tentou descrever este fenômeno novo que se diferencia das metodologias tradicionais de desenvolvimento de produtos em suas etapas e com proposta inovadora. Segundo John Thackara (2011) as soluções abertas tendem a uma produção menos descartável e mais sustentável, diferente do modelo de produção em massa que temos hoje. Mas porque abrir projetos de design? Thackara (2011) responde que dessa forma é possível tomar decisões mais assertivas para o desenvolvimento de novos produtos a partir do compartilhamento de experiências, considerando a interação entre os sistemas industriais existentes e características culturais naturais como o contexto para os esforços criativos.

O *Open design* oferece possibilidades inéditas para o design e no desenvolvimento de projetos da mesma forma para profissionais e como amadores. Considerando que o modelo industrial mantém o foco da produção para a criação de produtos destinados às massas, a era digital (fabricação digital e *Open*) cria um ambiente oportuno para que a própria massa projete, fabrique e comercialize seus produtos com as características necessárias para atender sua realidade. Deste modo o modelo tradicional que é formado verticalmente pelas relações: projetista – fabricante – distribuidor - consumidor e o modelo de design aberto se diferenciam porque este oferece alternativa aberta de ligação direta entre designers e consumidores. Estas relações estendidas, transitórias e não-hierárquicas criam matrizes dinâmicas e flexíveis que não são apenas centradas no usuário, mas orientado para o usuário³⁰. (AVITAL, 2011)

Nesse contexto é possível perceber o potencial inerente de reconfiguração e ampliação de um projeto aberto que reforça as capacidades geradoras e inovadoras. São estes os princípios do design aberto que inspiraram o desenvolvimento de redes de fabricação e espaços abertos, como exemplo, a rede internacional Fab Lab.

Com base nas definições de *Open design* e uma compreensão de suas características, é importante compreender a complexidade e a importância da infraestrutura que gera um ambiente propício para a inovação.

Para compreender a complexidade Michel Avital (2011) destrincha em quatro camadas conceituais interdependentes da concepção aberta.

Tabela 19 - Descrição das camadas interdependentes para a concepção aberta.

Camada de objeto	Refere-se aos <i>blueprints</i> (desenho técnico) de design que permitem ou limitam a especificação dos artefatos de design. Esta camada compreende a concepção e distribuição de objetos de Open design, isto é, projetos configuráveis e extensíveis que estão disponibilizados sob licenças de acesso livre em repositórios públicos online, como por exemplo sites.
Camada de processo	Refere-se aos meios de produção que permitem ou restringem a fabricação de objetos de design. Esta camada inclui a fabricação de objetos a partir de projetos de <i>Open design</i> e a relação comercial para o uso das máquinas, como impressoras, cortadoras a laser ou máquinas e ferramentas de CNC, para produzir produtos customizados, sem moldes custom-built ou máquinas.
Camada de prática	Refere-se às práticas de trabalho que possibilitam ou dificultam a concepção dos processos de design. Esta camada engloba a

³⁰ Modelo conhecido como *user-driven innovation*.

	cultura de Open design, ou seja, o padrão profissional, o artesanato, as regras do comércio, o código de conduta, rituais e valores normativos.
Infraestrutura	Refere-se às bases institucionais e técnicas fundamentais que permitem ou limitam a sustentabilidade das práticas de design. Esta camada engloba infraestrutura Open design, ou seja, o sistema legal, estrutura comercial e modelo de arquitetura que regem as atividades de Open design e de visão de crescimento futuro. Mais especificamente Avital propõe que a Infraestrutura de open design deve ser evocativa, envolvente, adaptável e aberta.

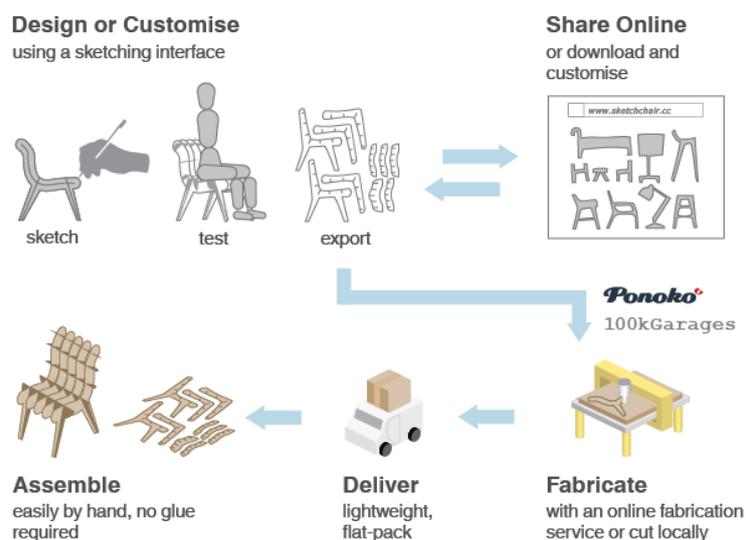
Fonte: AVITAL, 2011.

A proliferação do conceito de *Open design* traz profundas implicações socioeconômicas além das práticas de design, pois “fornece um terreno fértil para o desenvolvimento de novas formas de organizações, novos modelos de negócios, novas estruturas da cadeia de suprimentos, novas variedades de produtos e serviços, e assim por diante” (AVITAL, 2011). Uma vez que permite aos consumidores terem o comando e poder de decisão sobre as suas preferências, gerando produtos totalmente personalizados que passam pela escolha dos recursos, materiais e opções de entrega, fomentando a inovação em um âmbito local e de forma contínua.

Como exemplo, o projeto *Sketch Chair* desenvolvido pelo estúdio londrino *Diatom Studio*³¹. Trata-se de um software que permite qualquer pessoa participar do processo do projeto até a construção das suas próprias cadeiras. Desenhando através de uma interface de desenho 2D (programa disponível no site gratuitamente), o programa gera automaticamente a estrutura da cadeira desenhada e além disso o usuário pode simular uma pessoa sentando na cadeira para testar e refinar a cadeira. Uma vez testada e aprovada, a cadeira, o programa gera os perfis (plano de corte) que pode ser cortado utilizando a fresadora CNC, cortadora laser ou plotter de recorte utilizado em qualquer material que seja em folha e plano (como papel ou madeira).

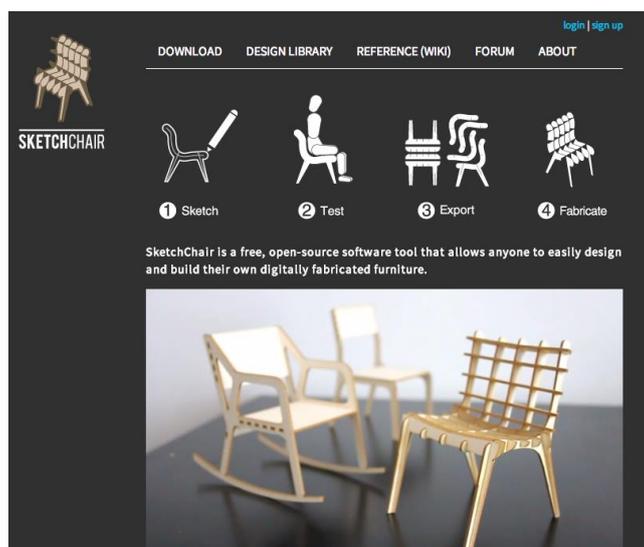
³¹ Mais informações: <http://diatom.cc/>

Figura 17 - Fluxograma Sketch Chair.



Fonte: site Sketch Chair.

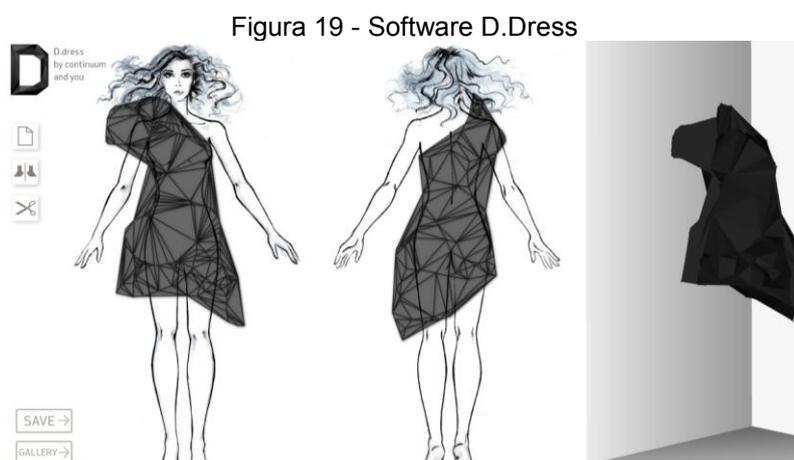
Figura 18 - Imagem do site Sketch Chair.



Fonte: site Sketch Chair.

Outro projeto semelhante é o D.Dress desenvolvido pelo escritório de design Continuum que desenvolve diversos projetos de produtos de moda utilizando fabricação digital e desenvolvendo softwares. O aplicativo D.Dress permite desenhar um vestido a partir da base de um vestido preto, com base na parametrização de triângulos, posteriormente o desenho é transformado em um modelo 3D e exportado em padrão de corte que pode ser utilizado na cortadora

laser ou plotter de recorte e finalmente pode ser costurado o vestido. A escolha do triângulo como parâmetro tem como intuito proporcionar uma estética inusitada, o que faz com que qualquer pessoa sem qualquer habilidade para desenho seja capaz de criar seu vestido.



Fonte: Site Continuum Fashion (<http://www.continuumfashion.com/D.php>)

Figura 20 - Vestido criado através do software D.Dress.



Fonte: Site Continuum Fashion (<http://www.continuumfashion.com/D.php>).

Muitas são as vantagens propostas pelo modelo de *Open design*, mas é natural que surjam questionamentos a respeito de direitos autorais, propriedade intelectual e o papel do designer nesse contexto. Essas questões são tratadas por alguns autores no livro *Open Design Now*. (EVERS; KLAASSEN, 2011)

A base do *Open design* está no modelo de código aberto (*open source*), as questões relacionadas a direitos autorais são tratadas de forma semelhante. Assim como existem as licenças para softwares, que protegem os direitos dos

programadores, a *Creative Commons* está para os conteúdos culturais. De toda forma, para Avital (2011) ainda não é o ideal e ele conclui esse assunto como:

Embora o progresso tecnológico seja a força motriz por trás dessas novas formas de design, distribuição e produção, temos de procurar e desenvolver formas mais satisfatórias de direitos de propriedade intelectual em um futuro próximo. As licenças *Creative Commons* foram projetadas para dar às pessoas criativas a liberdade de inserir o autor de uma forma flexível. (AVITAL, 2011)

Podemos concluir a partir da visão de Avital (2011) de que o *Open design* na verdade não é uma ameaça aos designers e outros profissionais, pelo contrário, abre novas perspectivas e novas oportunidades sendo até susceptível a gerar uma compreensão e admiração maior do consumidor pelo trabalho do designer. Nesse aspecto fica a dúvida se de fato essa admiração e compreensão irá acontecer. Um aspecto importante é que esse modelo poderá aproximar os designers dos consumidores, possibilitando verificar se novas aplicações dadas ao artefato tenham sido previstas ou não pelo designer. Permite um *feedback* muito interessante da utilidade e uso do projeto ou produto.

2.3.3 OpenP2Pdesign: Modelo *open source* e *peer-to-peer* para o design

O modelo Open P2P design é sugerido por Massimo Menichinellino a partir de pesquisas desenvolvidas no *Politecnico di Milano*. Sua pesquisa intitulada “*Reti Collaborative. Il design per una auto-organizzazione Open Peer-to-Peer*”, (Rede colaborativa. O design para uma auto-organização *open peer-to-peer*) foi publicada com título “Openp2pdesign.org_1.1” e transformada em um blog, com o intuito de desenvolver, difundir a pesquisa e estimular as discussões coletivas a respeito da prática e o conceito de *Open design* associada ao *Peer-to-Peer*, partindo do preceito que as ideias não devem ser fruto, nem propriedade de apenas de uma pessoa. Menichinelli (2009) disponibiliza seu trabalho para que seja compartilhado e que se desenvolva coletivamente dentro da comunidade (MENICHINELLI, 2009).

Sabemos que o design tem sido confrontado com questões de sustentabilidade e este é um dos assuntos que tem despertado interesses de muitos designers e dos próprios consumidores. A partir de uma grande quantidade de casos de sucessos e fracassos Menichinelli afirma que não é mais suficiente apenas redesign ou ecodesign de produtos. Estas iniciativas não tem atendido ao

que se propunham criando um efeito contrário, que implica em oferta maior de produtos e serviços no mercado e naturalmente o uso de mais recursos. Desta forma o autor propõe que se invista no design focado a atender um estilo de vida sustentável, baseado no uso consciente e sustentável de recursos. Para Menichinelli (2008, p.16):

O design poderia ter um papel importante como apoio para a emergência e a difusão das Comunidades Criativas³², através de produtos, ferramentas de comunicação, serviços e estratégias que as ajudem a desenvolver suas atividades com êxito.

Portanto, toma como ponto de partida os exemplos de sucesso de relações complexas em comunidade como o *Open source* e o *P2P*, além do interesse pela forma colaborativa em que esses modelos se relacionam. Aponta o êxito desses modelos como prova de que essa forma de organização em comunidades são promissoras e que suas características podem ser aplicadas tanto em comunidades grandes quanto em pequenas, criando redes colaborativas e possibilitando a difusão na sociedade, como ferramentas e objetivos de projeto para apoiar as Comunidades Criativas levando esses princípios para a aplicação no processo de design.

Nesse sentido a relação do design com a complexidade é importante, para promover uma produção mais sustentável e com maior probabilidade de êxito comercial, uma vez que cada produto se relaciona com a sua dimensão social e sua dimensão local durante seu ciclo de vida quando muitas vezes essas relações não são claras e não são levadas em conta pelos designers.

O processo colaborativo hoje tem alcançado uma dimensão tão grande que é possível cogitar a ideia de que seja mais promissor do que o sistema de competição em que está sustentado nosso mercado. Iniciativas de espaços e infraestruturas que favorecem a colaboração tem feito com que esse modelo de organização não pertença apenas ao mundo da web (*Free software, Open source e P2P*).

A proposta do Open P2P design, foi desenvolvida considerando casos de sucesso e a utilização das teorias e ferramentas de design mais úteis. Para

³² Comunidades Criativas: comunidades que se auto-organizam para resolver problemas locais com atividades sustentáveis. (MENICHINELLI, 2008)

compreender melhor as comunidades *Open P2P* se auto-organizam, é necessário saber que para encontrar a solução de um problema a comunidade se baseiam principalmente na colaboração. Existem três formas de auto-organização para solucionar os problemas (MENICHINELLI, 2007):

Tabela 20 - auto-organização.

Participação <i>Bottom-up</i>	Uma comunidade nasce independentemente para solucionar um problema comum.
Participação <i>Top-down</i>	Oferece um serviço que permite a formação de uma comunidade e depende dela para seu funcionamento.
Participação Mercantil	Oferece um serviço que permite a formação de uma comunidade onde os participantes se encontram, porém atuam de forma independente e as relações surgem pela necessidade de atingir seus objetivos.

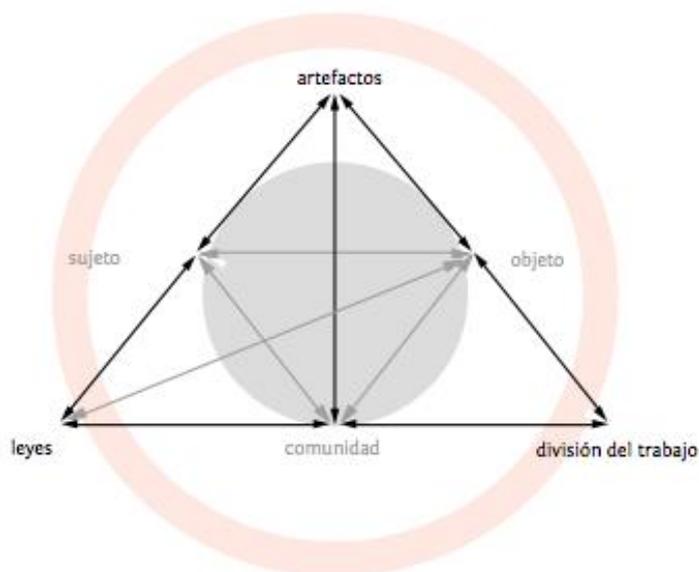
Fonte: MENICHINELLI, 2007.

Estes casos demonstram que as comunidades se desenvolvem reunindo participantes e construindo redes de colaboração. Trazendo esta realidade para o design, poderíamos desenvolver produtos de duas formas uma oferecendo o conhecimento profissional para as comunidades ou criando e outra desenvolvendo serviços baseados nas comunidades. Através do processo de co-design é possível desenvolver projetos para comunidades criativas (MENICHINELLI, 2008).

Para isso o autor usa o **Sistema de Atividades** como plataforma para compreender as relações das comunidades com os artefatos. Através do Sistema de Atividades é possível fazer a relação entre sujeito, artefatos, objetos, comunidade, divisão de trabalho, leis e suas correlações.

A plataforma consiste em três pontos: artefatos, leis e divisão de trabalho, levando em conta as relações sujeito, objeto e comunidade. Fazer essas relações permite a prática de atividades coletivas, quando essa plataforma é compartilhada entre todos os participantes, assumindo uma forma reticular e dinâmica. Dessa maneira a comunidade *Open Peer-to-Peer*, se caracteriza por não ser hierárquica, porém não quer dizer que não existam forças centrais. Se entende a necessidade de uma plataforma de apoio para processos que exigem a interação de um grande número de agentes e esse apoio também é necessário para o uso das metodologias de design. Nestes casos, os designers passam a fazer parte de uma rede mais ampla de projeto onde a atividade de design passa a ter um formato *Open e Peer-to-peer*.

Figura 21 - Sistema de Atividades.



Fonte: MANICHINELLI, 2008.

É fundamental a definição de uma metodologia de design, que valorize a participação *Open Peer-to-Peer* da comunidade, para atender esse modelo, que muito se assemelha ao processo de co-design, onde o designer e os atores colaboram construindo assim uma comunidade maior dentro do projeto.

Nessa relação o designer assume um papel importante dentro da comunidade devido as suas características intrínsecas de designer que pode prover as condições necessárias para formatar a atividade e os instrumentos de auto-organização aos integrantes, ou seja, definir os parâmetros para a atividade. O designer assume o papel de facilitador mais do que de provedor, criando um ambiente propício para a criatividade de forma colaborativa e permitindo que a própria comunidades encontrem as soluções mais adequadas para suas necessidades e características.

Em resumo, a grande diferença entre os métodos tradicionais e o processo proposto por Manichinelli de *Open P2P design* é o fato de que o tradicional é linear e o proposto reticular. O modelo reticular se caracteriza principalmente pelo grande número de agentes e atores envolvidos em processos múltiplos, paralelos e suas interações que proporciona uma base para o desenvolvimento de um maior número de projetos em paralelo. A rede que se forma entre agentes e designers permite a evolução mais adequadas dos projetos para atender as necessidades das comunidades e melhores resultados devido à troca de experiências.

Menichinelli (2009) sugere algumas diretrizes para o OpenP2Pdesign, e reforça que são apenas diretrizes porque o modelo está sempre aberto para reconfiguração e colaboração:

Tabela 21 - open P2P design.

Análise	Inicia o projeto com uma análise dos participantes, com objetivo de conhecer os recursos disponíveis, utilizáveis, as limitações e pontos críticos. Desta forma os designers podem conhecer os participantes da comunidade, pré-definir as características que a atividade irá assumir. O objetivo desta etapa é definir os objetivos e estratégias para construir o conceito da atividade.
Conceito	Após a conclusão da primeira etapa de análise, é possível definir um primeiro conceito para a atividade da comunidade, o que seria a plataforma. Os designers então criam uma versão inicial do projeto formalizado em um código fonte para a comunidade.
Co-design / teste / criação em paralelo	Uma vez criado o conceito se apresenta para os participante e se discute coletivamente. Nesta fase se inicia o co-design da atividade/plataforma. Neste momento o conceito se desenvolve a partir da colaboração. Os integrantes comprovam o código fonte simulando a atividade, para verificar possíveis pontos fracos e defeitos. Uma vez identificados os erros, são corrigidos e colocado para a rede novamente, até chegar a um formato satisfatório.
Auto-organização	Depois que se chega a um consenso de uma versão “estável” do código da atividade, a comunidade já estará formada, as relações entre os atores estabelecidas. E desta forma se chega a um formato de código fonte que pode ser disponibilizado e utilizado por qualquer pessoa sem que apresente erros críticos.

Fonte: Menichinelli, 2009.

A ideia central do *Open P2P design* é de que a comunidade não se restrinja à publicação de arquivos *open source*, mas que toda a comunidade interaja e se auto-organize em torno de um projeto coletivo. O autor entende que não é suficiente apenas disponibilizar um arquivo, é necessária uma abordagem de design voltada para a comunidade como o *open P2P design*, a fim de permitir que de fato os sistemas sejam abertos.

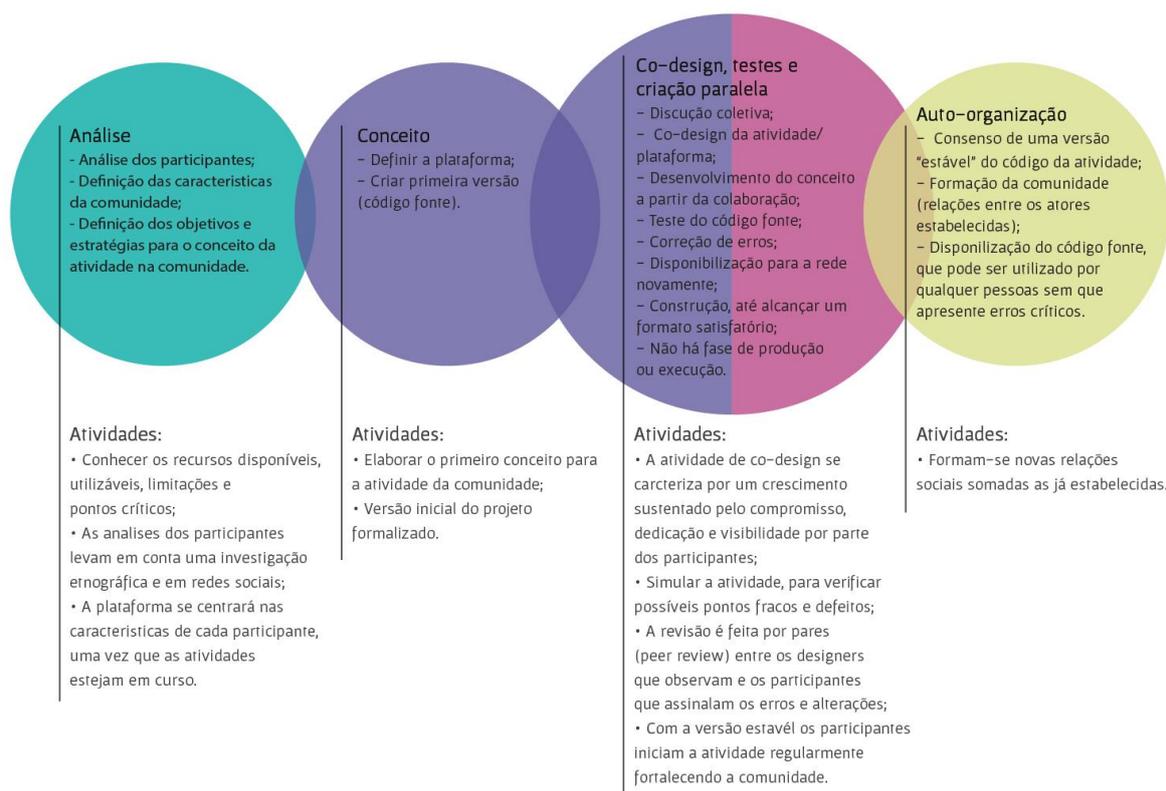
Menichinelli tem desenvolvido diversos workshops³³ em várias partes do mundo como na Coreia, Singapura e Finlândia, disseminando e testando a proposta *open P2P design*. Por exemplo, no workshop desenvolvido em Singapura (2009), foi solicitado a alunos da *Nanyang Technological University* – NUT desenvolver uma comunidade de *Open Design* entre eles, foi o primeiro passo para o desenvolvimento da proposta de uma atividade colaborativa de *Open Design*. Após o desenvolvimento da proposta os alunos a apresentaram a todos os demais

³³ Os arquivos das experiências estão disponíveis em: (<http://workshop.openp2pdesign.org/>).

alunos da NTU e foram convocados a participar do projeto e modificá-lo, formando assim uma verdadeira comunidade *open source*.

Segue o esquema sintetizado da proposta de Menichinelle de *open P2P design* relacionada com as fases da metodologia de Löbach.

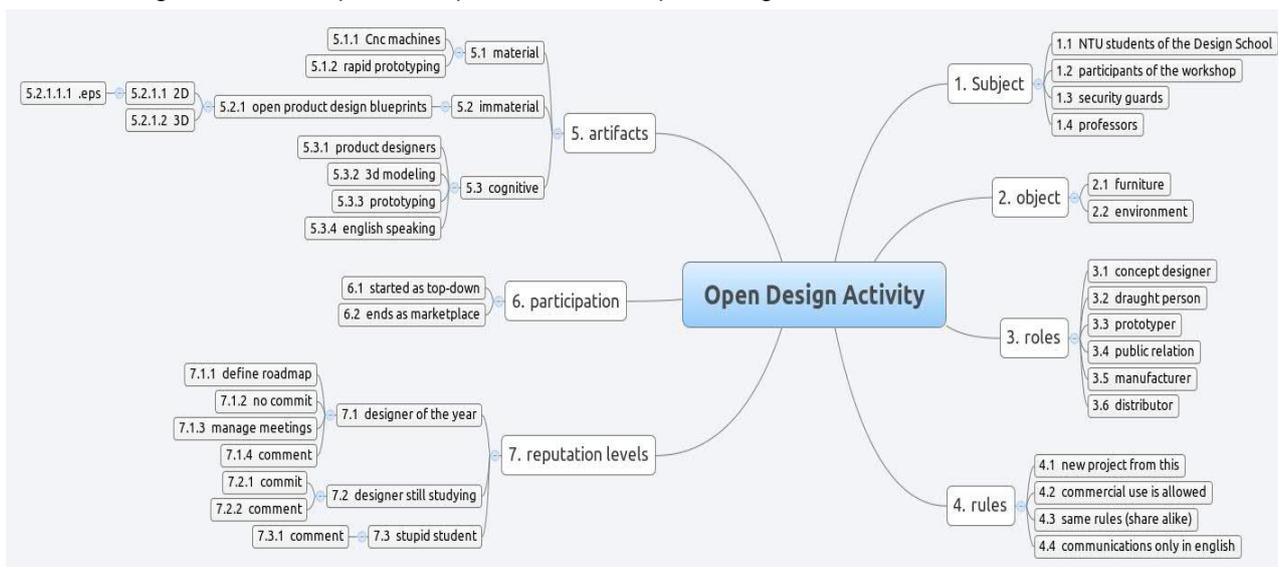
Figura 22 - Esquema Open P2P Design.



Fonte: o autor.

Em seguida iniciou-se a etapa de *co-design* em uma plataforma que chamada *Participation Matrix*, toda a atividade é colaborativa e aberta para todos os alunos, inclusive os que não participaram do workshop, participarem do processo de criação. Após as etapas de **análise**, que organizam o processo de concepção e de **conceito**, em que a participação dos alunos é indireta, entra-se na fase em que todos os membros da comunidade passam a ter o controle compartilhado para o desenvolvimento do projeto.

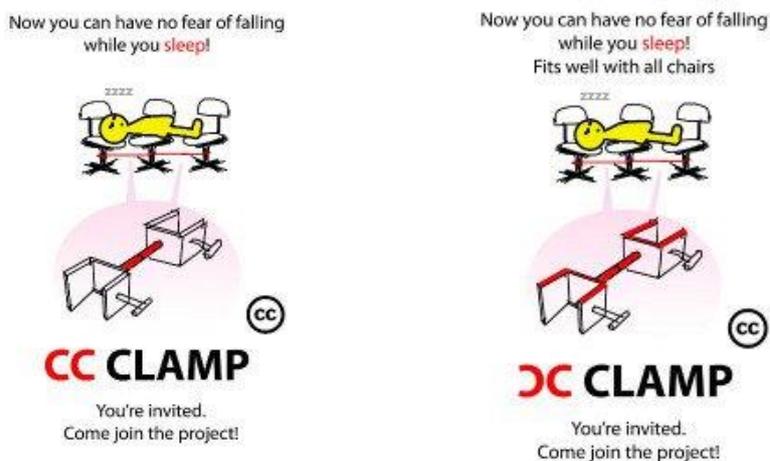
Figura 23 - Exemplo de mapa da atividade *open design*, construída colaborativamente.



Fonte: Site Menichinelli

Os alunos foram divididos em grupos e cada grupo tinha uma proposta. Um dos grupos propôs um cartaz para comunicar a respeito do projeto *Open Design*.

Figura 24 - Cartazes.



Fonte: Site Menichinelli

Em seguida outro grupo rapidamente modificou o cartaz, com poucas alterações como o slogan e o nome do projeto associando a forma do produto. Não representa uma grande mudança no projeto, mas as modificações são feitas em conjunto, a fim de fazê-lo evoluir. As diretrizes são bastante familiares à elaboração

de softwares abertos, mas podemos observar como essa lógica funciona com o exemplo de alguns projetos *open source* que envolvem a comunidade.

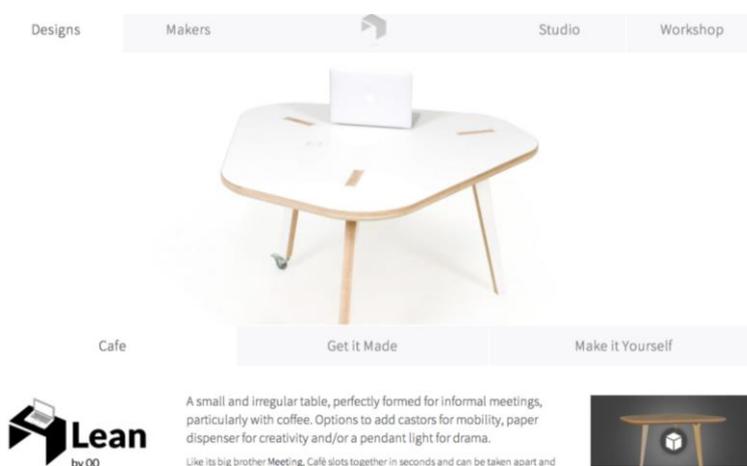
A *OpenDesk* é uma plataforma global para produção local. Possui uma rede global de fabricantes e uma coleção de móveis desenvolvidos por designers para a fabricação digital a empresa chama esse processo de “*Open Making*”³⁴

O objetivo da plataforma é proporcionar um canal de distribuição local para designers, fabricantes produzirem o mobiliário e comercializarem, o consumidor poder adquirir um produto de design e por encomenda com baixo custo. A produção está centrada em mobiliário hoje, por se ajustar melhor a tecnologia de fabricação digital atual, mas a intenção é expandir à medida que a tecnologia evolua e acompanhar o que é produzido localmente.

A *OpenDesk* acredita que seu modelo traz alguns impactos sociais significativos alguns como:

O modelo *open making* traz benefícios econômicos, sociais e ambientes. Descentraliza o processo restabelecendo a fabricação local, devolvendo para o centro das comunidades um trabalho intrinsecamente gratificante e criativo. O retorno financeiro com as vendas vão diretamente para os designer e fabricantes, rompendo com a logística tradicional em que os custos são postos em camadas devido aos intermediários. E redução no impacto ambiental com distribuição, estoque e produção em massa. Ressalta que organizações como o Greenpeace e o Hub Westminster mobiliam seus espaços com os produtos da *OpenDesk*.

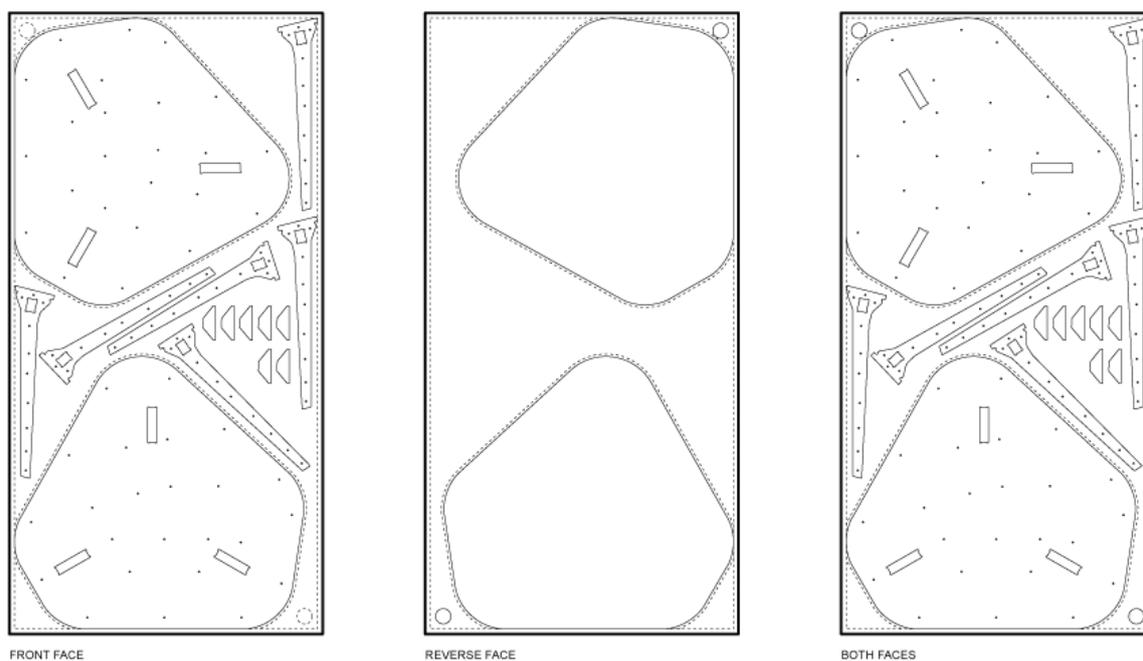
Figura 25 - Plataforma OpenDesk.



Fonte: Site OpenDesk.

³⁴ Mais informações disponível em: <<http://www.openmaking.is/>>

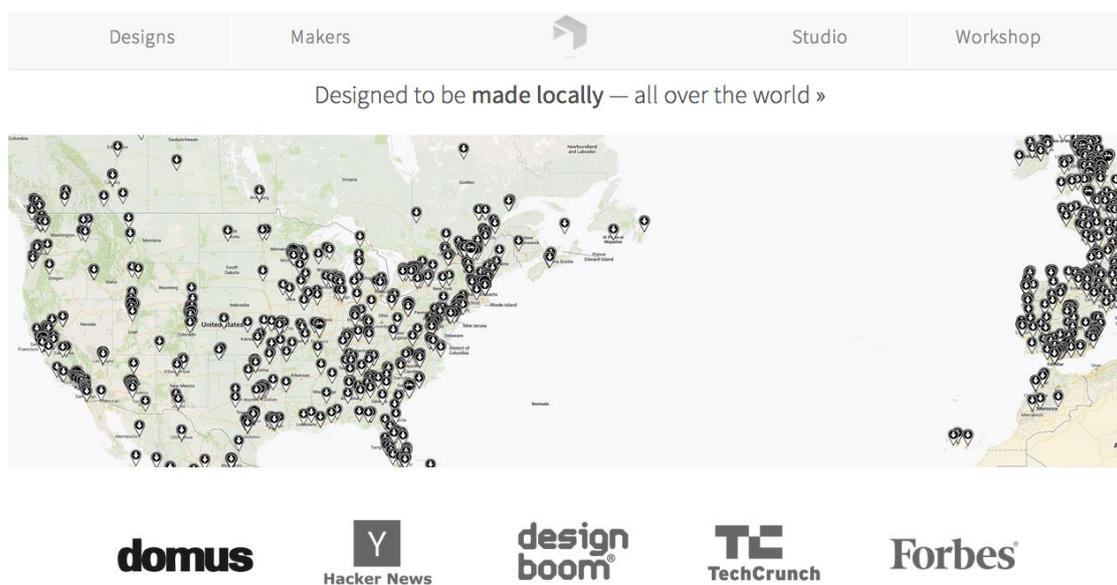
Figura 26 - Plano de corte da mesa Café.



Fonte: Site OpenDesk.

A *OpenDesk* mapeia onde os projetos estão sendo baixados e produzidos para compreender a demanda local e futuramente propor novos projetos.

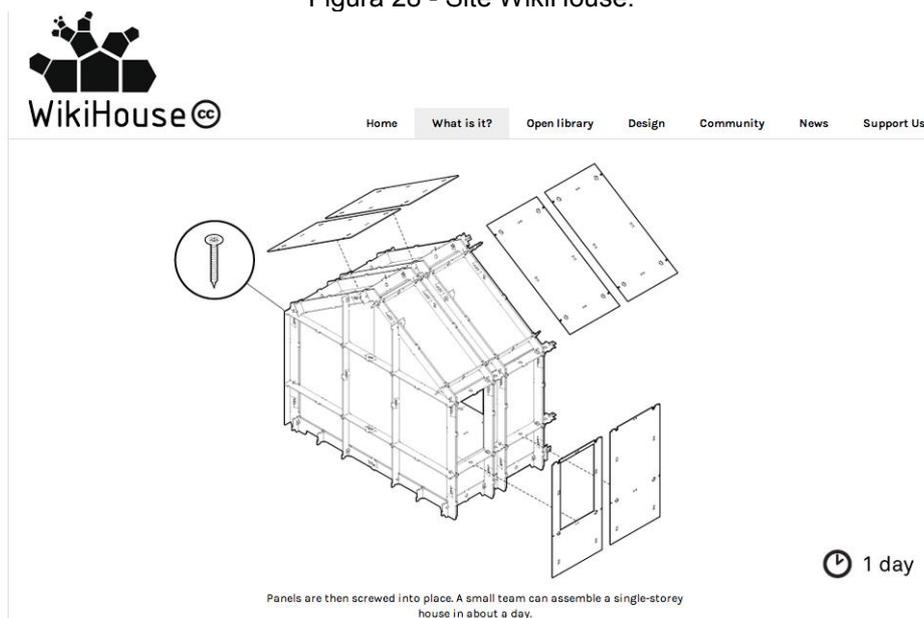
Figura 27 - Mapeamento de downloads.



Fonte: Site OpenDesk.

Outra proposta é a *WikiHouse*, um projeto composto de um conjunto de peças para a construção de casas *open source* onde qualquer pessoa pode projetar, fazer o download da casa ou de componentes dela. O objetivo é permitir que qualquer pessoa possa projetar, fazer download de casas e componentes que podem ser montados e produzidos exigindo o mínimo de conhecimento formal a respeito da fresadora CNC.

Figura 28 - Site WikiHouse.



Fonte: Site WikiHouse.

Figura 29 - Esquema de troca de dados WikiHouse.



Fonte: Site WikiHouse.

Nos exemplos apresentados neste capítulo podemos observar as possibilidades que a fabricação digital traz para o universo do design desde softwares para criação e desenvolvimento, a produtos prontos para serem adaptados e produzidos. O importante ponto em comum entre os exemplos são as possibilidades de participação direta do usuário tanto na fase de concepção quanto na fase de produção.

No próximo capítulo “Moda e Fabricação Digital na Prática” veremos como esses dois universos interagem, a partir da análise dos depoimentos dos entrevistados e o mapeamento de projetos de moda na rede Fab Lab, evidenciando as possibilidades da fabricação digital associada à moda.

3 MODA E FABRICAÇÃO DIGITAL NA PRÁTICA

3.1 DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS

A tecnologia não só vem revolucionando o design e os processos para o desenvolvimento de produtos, como também revoluciona as formas de comunicação e de relação com os equipamentos principalmente no universo virtual (MARCUS, 2002). Através da tecnologia é possível adentrar em um universo abstrato, onde a forma de reconhecer o design se transforma com as diversas possibilidades que se apresentam desde criar novos materiais a propor novos significados a materiais conhecidos (MARCUS, 2002). A aproximação da fabricação e o universo virtual possibilitam que designers, ou não, estejam em qualquer parte do mundo conectados em rede desenvolvendo produtos.

A moda pelo seu caráter de vanguarda, de lançar tendências e mover uma grande economia, deveria usufruir das possibilidades da fabricação digital. Neste tópico serão apresentados projetos e possibilidades de uso dessa tecnologia para a criação, produção e comercialização de produtos de moda.

A designer holandesa Iris Van Herpen foi a primeira designer a desfilas na *Paris Haute Couture Week* (Semana da Alta-costura de Paris), em 2011 a coleção intitulada *Capriole*, com peças desenvolvidas através da fabricação digital, as três peças foram impressas na impressora 3D.

A designer alemã Anna Wilhelmi também desenvolveu uma coleção inspirada no futebol americano utilizando a impressora 3D que foi apresentada no evento *Samsung Galaxy Fashion Force*. Além da impressora foi realizado o processo de digitalização utilizando um scanner 3D onde os dados foram compilados e editados para criar o estilo que imaginou. Para a impressão em 3D foi utilizado o processo de sinterização a laser que levou em torno de cinco dias para conclusão da coleção.

Figura 30 - Coleção Capriole de Ires Van Herpen.



Fonte: Site Ires Van Herpen.

Figura 31 - Coleção futebol americano



Fonte: Site 3D Printing Industry.

Figura 32 - Impressão 3D coleção futebol.



Fonte: Site 3D Printing Industry.

O biquíni N12 é um projeto do escritório de design *Continuum*. Todas as partes da peça são impressas em 3D, incluindo o fecho. As partes se encaixam sem precisar de nenhum tipo de costura. O nome da peça N12 é devido ao material que é utilizado - Nylon 12. Este é um nylon sólido que permite dobrar sem quebrar mesmo que a impressão seja muito fina.

Figura 33 - N12 Bikini.



Fonte: Site Continnum.

O designer Coreano Eunsuk Hur utiliza o corte a laser para criar multicamadas, gravuras e impressão em têxteis. Motivado pela forma que as plantas e animais se adaptam ao ambiente em que crescem, ele projeta peças que envolvem o usuário e são capazes de se ajustar a forma do usuário.

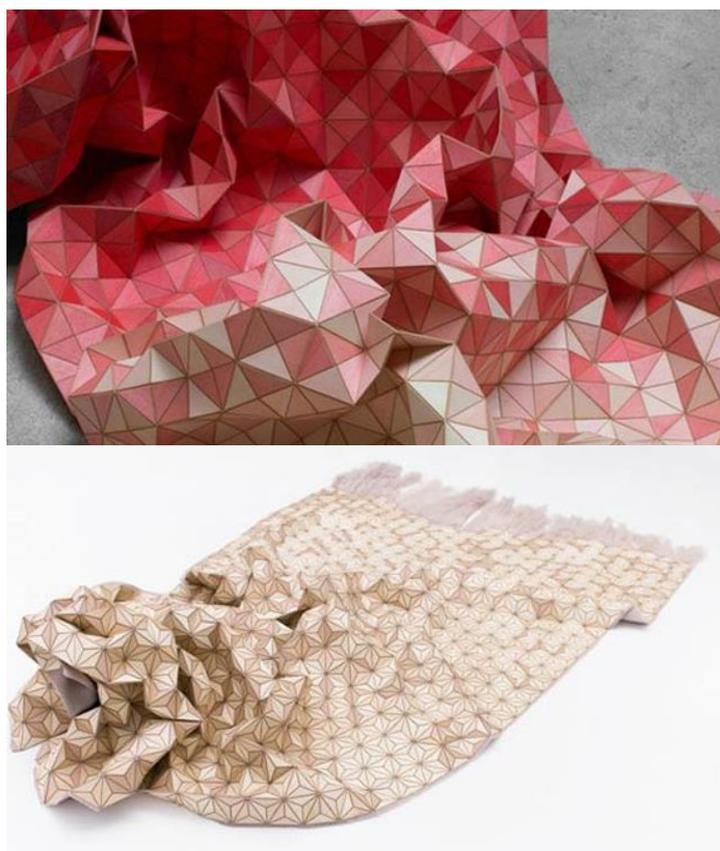
Figura 34 - Peças cortadas a laser Eunsuk Hur.



Fonte: Site Eunsuk Hur.

A designer alemã Elisa Strozyk cria composições e estampas combinando madeira e padrões geométricos criando texturas que ela chama de “*Wooden Textiles*” (madeira têxtil). Através do corte a laser de pedaços de madeira que são aplicados a uma base de tecido, é possível criar o efeito tridimensional, mesclando a rigidez com a flexibilidade.

Figura 35 - Wooden Textiles.



Fonte: Site Elisa Strozyk_

Os *wearables* (vestíveis) são caracterizados pela integração de sistemas e componentes eletrônicos a produtos têxteis. Devido a sua versatilidade existem diversas possibilidades de aplicações, um exemplo são produtos voltados para a área de saúde. Muitos designer de moda também utilizam esta tecnologia com propósitos estéticos, de interação ou simplesmente diversão, como o projeto da estilista Ying Gao que criou dois vestidos que se contorcem e acendem quando uma pessoa olha para eles. Utilizando o sistema de rastreamento ocular (*eye tracking*), para que os vestidos sejam ativados com o olhar do espectador, o sistema ativa pequenos motores que ativam o movimento dos vestidos. Os vestidos

são confeccionados em organza, com fios fotoluminescentes que se movimentam com o pregueado do tecido e componentes eletrônicos.

Figura 36 - Vestidos (NO)WHERE (NOW)HERE.



Fonte: Site Ying Gao.

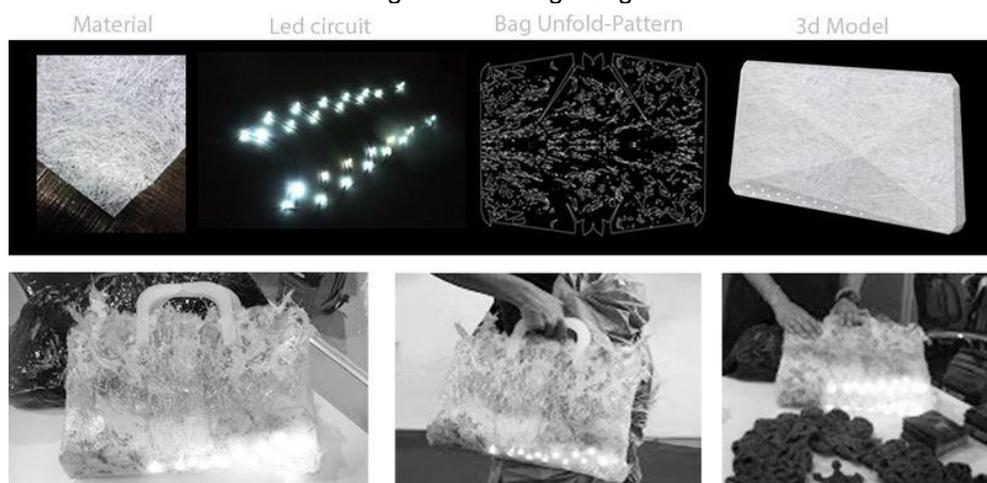
Os projetos desenvolvidos pelos entrevistados permeiam todo o processo produtivo da cadeia da moda vão da construção de uma máquina de tecelagem, passando pelo desenvolvimento de materiais têxteis e o desenvolvimento de produtos de moda.

Entrevistado 1

Anastasia Pistofidou coordena o Fab Textile (do Fab Lab Barcelona). Laboratório que parte das possibilidades da fabricação digital e necessidade de experimentar os conhecimentos da fabricação em outros campos da indústria têxtil. Pistofidou está envolvida com os projetos que são desenvolvidos no Fab Textile, como por exemplo:

Fridge Bag: o conceito deste projeto é a utilização de LEDs, embutidos no tecido, que se acendem quando alguém abre a bolsa para encontrar suas coisas. A bolsa feita de tecido e silicone, a base foi desenvolvida através de um molde 3D que foi fabricado em uma fresadora.

Figura 37 - Fridge Bag.



Fonte: Site Fab Textile.

Modularidad: é um projeto têxtil, com o objetivo de criar uma estrutura modular a partir da fabricação digital. As peças modulares são de feltro cortadas a laser, além disso possui um sistema de circuitos para a introdução de iluminação LED.

Figura 38 - Modularidad.



Fonte: Site Fab Textile.

Bordado digital em bolsas: foi desenvolvido utilizando a bordadeira digital, uma das máquinas do Fab Lab. Com ela é possível bordar sobre qualquer material têxtil

a partir de desenhos desenvolvidos em software de vetor, neste projeto foi utilizado o Illustrator, a bordadeira digital é capaz de ler os campos de cor, aplicando a cor desejada ao bordado escolhido.

Figura 39 e 40 - Bolsos bordados.

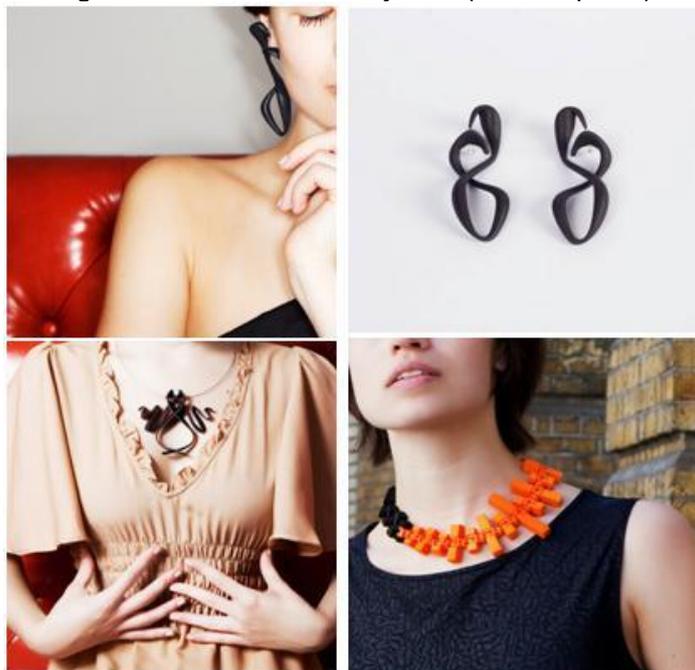


Fonte: Site Fab Textile.

Entrevistado 02

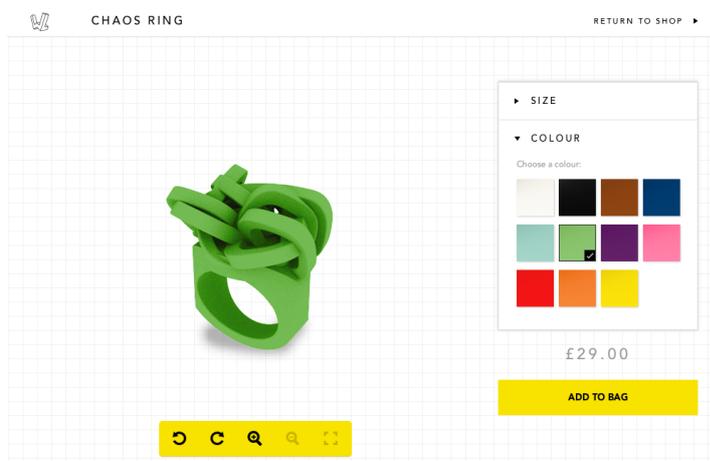
Emily Sato após vivenciar a experiência no Fab Lab de Manchester vislumbrou a oportunidade de trabalhar com a fabricação digital de “joias” (como ela chama). Os acessórios são projetados digitalmente para uma empresa que os produz e comercializa através do site. No site é possível escolher o tamanho da peça e as cores. Com uma sócia criaram a instituição Fashnology que tem como proposta promover atividades e workshops combinando moda e tecnologia na proposta dos *weareables* (vestíveis), fabricação digital e processo tradicional.

Figura 41 - Acessórios Emily Sato (Para empresa).



Fonte: Catálogo da empresa.

Figura 42 - Site para compra das peças.

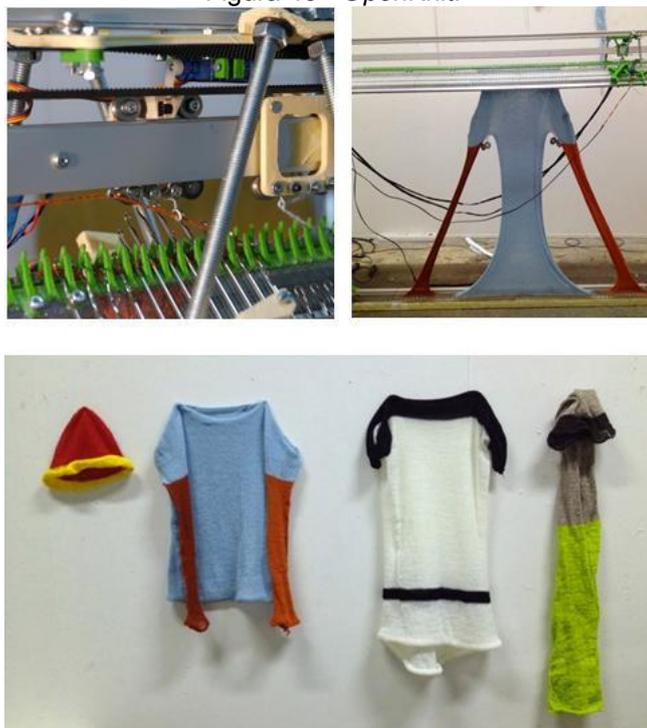


Fonte: Catálogo da empresa.

Entrevistado 03

Gerard Rubio desenvolveu o *OpenKnit* uma máquina de tecelagem *open source* e de baixo custo, calcula que custa menos de 550 €. O usuário é capaz de produzir suas próprias roupas a partir de arquivos digitais, com o objetivo de permitir que o usuário tome suas próprias decisões usando a criatividade.

Figura 43 - OpenKnit.



Fonte: Site OpenKnit.

Entrevistado 04

Josiane Belina–Contaux produz artigos em couro reciclado por encomenda, como bolsas, carteiras, chaveiros e caderninhos. Utiliza a cortadora laser para fazer cortes e personalizar de acordo com a escolha do cliente.

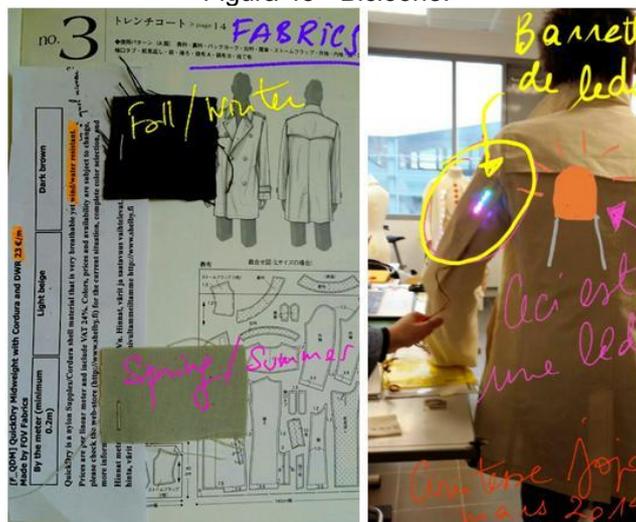
Figura 44 - ComtesseJoJo.



Fonte: ComtesseJoJo.

Além dos artigos em couro a Josiane participou do projeto colaborativo Bicloone no Fab Lab Gennevilliers, na França. O conceito do projeto era propor uma jaqueta para ciclistas que fosse elegante e possuísse setas direcionais para indicar aos motoristas sua direção.

Figura 45 - Bicloone.



Fonte: ComtesseJoJo.

3.1.1 Métodos e Processos na Prática

Os entrevistados negam usar algum método específico para o desenvolvimento dos projetos, porém quando solicitados a descrever as etapas relacionam algumas das etapas e atividades como:

Tabela 22 - Etapas e atividades para o desenvolvimento de produtos Contexto Fabricação Digital.

Entrevistado 01	Ideia > protótipo > experimentação de materiais
Entrevistado 02	Participação do consumidor: seleção do produto > escolha de materiais > customização (consumidor) > protótipo > aprovação (consumidor) > produção
Entrevistado 03	Não se deve prender a método, a experimentação guia o processo. Mas é importante compreender o todo que envolve o projeto a ser desenvolvido.
Entrevistado 04	Método de tentativa e erro. Criar, desenhos > testes > ajustes > protótipo > experimentação

Fonte: o autor.

Assim como visto no discurso dos entrevistados do **Contexto Moda – Ateliê**, os entrevistados do **Contexto Fabricação Digital** reforçam a ideia de que a prototipagem faz parte da etapa de experimentação, ou seja, assim como acontece

no ateliê. Se relacionarmos com a metodologia de Löbach veremos que a prototipagem acontecerá na **Fase de Geração**. Nesta fase são definidos apenas parâmetros para o projeto, que podem partir de um briefing (pré-definido), por uma necessidade, ou do próprio produto, segundo os entrevistado o objetivo é permitir que a experimentação gere alternativas e não necessariamente se tenha controle total do resultado final, a prototipagem colabora para a criação e configuração final do produto.. O processo de experimentação pode estar relacionado a aspectos técnicos, tecnológicos, de materiais, de processos e de *open design* quando o objetivo é trabalhar com algum projeto disponibilizado.

A falta de conhecimento técnico e/ou tecnológico a respeito da fabricação digital (uso dos equipamentos ou softwares) foi um dos itens ressaltado pelos entrevistados. Segundo eles essa falta de conhecimento por vezes é por parte do entrevistado ou da equipe necessária para o andamento do projeto, ainda um dos entrevistados ressaltou ter dificuldades por conta das limitações dos próprios equipamentos assim como dos materiais existentes. Estas afirmações levantam algumas questões a respeito do tema, sobre se esta falta de conhecimento ou preparo se deve por estarmos lidando com uma tecnologia relativamente nova em que as pessoas não tem acesso, ou ainda a falta de capacitação e formação que possibilite o uso dessa tecnologia dentro dos cursos de design e moda, dentre outras questões referentes ao campo do conhecimento e ensino, nos cabe então refletir sobre o assunto.

Para Rittel (1987) o universo do design é um dos grandes mistérios da civilização que ainda não teve sua devida importância reconhecida pela academia e afirma que o design não é apenas propriedade dos designers, entende que qualquer pessoa ou profissional com capacidade de planejar pode gerar um produto de design.

Esses pensamentos confirmam a realidade da fabricação digital quando associada ao desenvolvimento de produtos de moda. Nenhum dos quatro entrevistados do **Contexto Fabricação Digital** possuem formação acadêmica especificamente em design de produtos ou moda, a formação é voltada para áreas afins como arquitetura, design gráfico ou administração, como podemos verificar na tabela:

Tabela 23: Identificação dos entrevistados Contexto Fabricação Digital.

	Entrevistado	Formação	Projeto/ Produto	Empresa
01	Entrevistado 01 – Anastasia Pistofidou	Graduação em arquitetura e mestrado no Instituto de Arquitetura Avançada da Catalunia. Linha de pesquisa: tectônica digital.	Têxtil e vestuário	Fab Textiles (Fab Lab Barcelona)
02	Entrevistado 02 - Emily Sato	Graduação em arquitetura e urbanismo, design de interiores e mestrado em Arquitetura Avançada.	Acessórios e Workshop	WonderLuk e Fashnology
03	Entrevistado 03 - Gerard Rubio	Curso de Fotografia, Cinema, Graduação em Design Visual (ESDI) formação autodidata em eletrônica.	OpenKinit (maquina têxtil)	Gerard Rubio
04	Entrevistado 04 - Josiane Bellina-Contaux	MBA em Lyon Bussiness School France	Wearables (vestuário e eletrônicos)	ComtesseJo Jo

Fonte: o autor.

Três dos quatro entrevistados tiveram o primeiro contato com a fabricação digital nos cursos onde se formaram ou por oportunidade de contato com a fabricação digital dentro da instituição (graduação ou pós-graduação). O interesse em desenvolver projetos relacionados a moda utilizando a fabricação digital, em algum nível do processo, surgiu na maioria dos casos por consequência de alguma outra atividade desenvolvida, o que os levou a identificar a oportunidade de suprir uma demanda existente para a área de moda. Além disso, ressaltaram a falta de cursos e atividades de formação voltada para a área de moda, o que resultou como oportunidade por dois dos entrevistados que hoje desenvolvem atividades na área de educação como: no curso de pós-graduação onde desenvolve a linha de pesquisa em têxteis e materiais e workshops voltados para produtos de moda.

Essa realidade se reflete nos cursos técnicos, tecnólogos e de graduação do estado de Pernambuco. Observando as matrizes curriculares³⁵ dos cursos é possível perceber a ausência de unidades curriculares que contemplem atividades experimentais e de fabricação digital. As unidades curriculares que talvez se aproximem desta realidade são:

³⁵Pode ser visto o levantamento completo das matrizes curriculares no apêndice E.

Tabela 24: Unidades curriculares cursos de moda e design.

Instituição	Curso	Unidades Curriculares
Serviço Nacional de Aprendizagem Indústria	Técnico em Vestuário	Introdução à tecnologia têxtil e confecção, Introdução à tecnologia do Vestuário, Tecnologia do Vestuário, Modelagem Computadorizada (software Audaces)
Faculdades Integradas Barros Melo	Tecnologia em Design de Moda	Tecnologia Têxtil.
Faculdade Senac	Tecnologia em Design de Moda	Tecnologia Têxtil, Tecnologia da Confecção I e II, Modelagem Computadorizada, Atelier Experimental.
Faculdade Boa Viagem	Tecnológico em Design de Moda	Laboratório de Criação, Tecnologia Têxtil e da Confecção.
Faculdade Mauricio de Nassau	Tecnologia em Design de Moda	Tecnologia têxtil.
Fadire	Graduação em design	Técnicas e processos criativos, Tecnologia têxtil e confecção.
UFPE – Campus Recife	Graduação em Design	Materiais tecnológicos aplicados á moda.
UFPE - CAA	Graduação em Design	Tecnologia Materiais Têxteis; Tecnologia Design Têxtil.

Fonte: o autor.

Por mais que as maiorias dos cursos pertença ao eixo tecnológico às matrizes curriculares estão voltadas para atender o processo de produção industrial e métodos tradicionais para o desenvolvimento de produtos de moda.

De toda forma a falta de conhecimento específico não tem sido empecilho para o uso da fabricação digital, inclusive este é um dos conceitos centrais que estamos abordando nesta pesquisa, democratizar e desmistificar a tecnologia. Neste ponto os entrevistados estão divididos, dois afirmaram ter experiência prática e domínio da tecnologia de fabricação digital, já os outros dois assumiram ter dificuldades com o uso de softwares e/ou equipamentos da fabricação digital e precisaram solicitar ajuda a outras pessoas ou recorrer aos Fab Labs para conseguir desenvolver o projeto. Assim fica claro que a falta de domínio não impede o desenvolvimento dos projetos.

É evidente que por vezes estudantes ou profissionais da área de moda possam encontrar dificuldades no primeiro contato com a fabricação digital, talvez por causa dos softwares utilizados para a fabricação digital não serem comuns ao cotidiano da atividade na área de moda. Fazendo um paralelo dos softwares

utilizados no **Contexto Moda** com os utilizados no **Contexto Fabricação Digital** percebe-se que apenas um software é comum aos dois contextos o Illustrator (vetor).

Tabela 25: Comparativo de softwares utilizados nos dois contextos.

Softwares				
Contexto Moda		Contexto Fabricação Digital		
Pagos		Open Source ou Gratuitos	Pagos	Aplicativo
Ateliê	Indústria			
Illustrator (vetor)	Illustrator (vetor)	Inkscape (vetor)	Illustrator (vetor)	Sketchbook (desenho)
CAD para modelagem	CorelDraw (desenho e ficha técnica)	Open SCAD	AutoCAD (CAD 3D)	
Office Excel software de gestão.	Audaces (modelagem);	Blender (modelagem 3D)	Rhinoceros (modelagem 3D)	Grasshopper (para metrização para Rhinoceros)
		Arduino software (programação)	Sketchup (modelagem 3D)	
		Makerware – MakerBot (para uso das máquinas)	Solidworks(cad 3D)	
		Laser cut (para uso das máquinas)	Net Fabb (Modelagem 3D)	
			Pepakura	

Fonte: o autor.

3.1.2 Fab Lab um Espaço para a Experimentação

Como vimos no capítulo “Fabricação Digital – Teoria & Prática” o Fab Lab é um espaço propício para a experimentação, troca de conhecimento e resolução de problemas locais, possibilitando a utilização dos equipamentos e ferramentas de fabricação digital. Todos os entrevistados do **Contexto Fabricação Digital** em algum momento do desenvolvimento de seus projetos contaram com o apoio de algum Fab Lab da rede, principalmente os dois que admitiram ter dificuldades com

o uso da tecnologia. Ainda um dos entrevistados tem a oportunidade de desenvolver pesquisas de materiais têxteis por estar inserido no Fab Lab.

Durante a entrevista foi feito um questionamento a respeito do que os entrevistados imaginam de espaços alternativos, a exemplo do Fab Lab, para o desenvolvimento de produtos de moda. As respostas foram diferentes entre os dois contextos Moda e Fabricação Digital. Aos entrevistados do contexto moda foi necessário explicar o que vem a ser esses espaços e a partir daí responderam a pergunta.

Os entrevistados do **Contexto Fabricação Digital** responderam que o Fab Lab é um mecanismo e espaço físico propício para a criação, inovação e desenvolvimento de ideias principalmente pela possibilidade de materializá-las. Mais da metade dos especialistas ressaltaram a importância do contato com a comunidade, que está disponível para colaborar com a realização dos projetos, compartilhar conhecimento e informações. Outra questão levantada foi a necessidade de descentralização da produção em massa permitindo que as pessoas entendam como as coisas funcionam, conheçam todo o processo de produção e se envolvam com ele, desta forma é possível criar produtos com outros valores e atribuir novos significados a eles.

É uma oportunidade para indivíduos criarem qualquer objeto que requer equipamentos especiais para serem produzidos. E conta com uma comunidade pronta para compartilhar conhecimento e informação. Esses locais permitem complementar as questões da moda usando tecnologia da forma mais popular. (Josiane Bellina-Contaux)

Os entrevistados do **Contexto Moda** divididos em Ateliê e Indústria deram respostas positivas a respeito do Fab Lab mas com olhares diferentes. Os entrevistados do ambiente Ateliê se mostraram bastante entusiasmados com a possibilidade de poder experimentar e prototipar em um espaço como o Fab Lab. Um dos entrevistados ainda resalta a importância de que este espaço seja acessível para a comunidade.

Acho bem interessante. Não temos acesso a esse tipo de espaço. Empresas pequenas não têm condições de adquirir este tipo de infraestrutura. Seria um espaço super útil para se ter inovação em design e saber o que se passa no universo tecnológico. (Ateliê 05)

Entretanto os entrevistados do ambiente da indústria de confecção, acreditam que o Fab Lab é um espaço muito interessante, porém não se veem

incluídos nele. As respostas são dadas visando que o uso seria muito importante para outras pessoas, mas não se enxergam utilizando o espaço, como por exemplo: “ajudar pessoas que não tem acesso”, “lançar novos profissionais” ou para pequenas empresas. Talvez isto ocorra pelo fato do que foi percebido quando tratamos das metodologias, os profissionais criadores de moda da indústria possuem um ritmo de criação diferente do ateliê, onde a experimentação é bastante restrita. Talvez por essa razão não enxerguem a possibilidade de usufruir de um espaço como o Fab Lab para prototipar ou experimentar novas possibilidades, além disso a primeira pergunta feita pelos entrevistados é referente ao custo para ter acesso as máquinas e equipamentos. Nestes casos existe uma preocupação maior com a possibilidade de reprodução das peças desenvolvidas do que com a inovação e diferencial destas, o que confirma o desconhecimento a respeito de novas tecnologias.

Acho positivo por conta da inovação e exercício da prática. Pode lançar muitos profissionais bons que não tem oportunidade, viabilizar negócios. (Indústria 01)

O Fab Lab conta com uma infraestrutura composta por diversos equipamentos e ferramentas³⁶ que permitem a qualquer pessoa utilizando a fabricação digital materializar suas ideias. Talvez a falta de conhecimento dos profissionais, estudantes ou pessoas interessadas na área de moda a respeito dessa infraestrutura e as possibilidades que o maquinário permite, reflita no volume de projetos desenvolvidos nos Fab Labs quando comparados a projetos de outras áreas.

Podemos confirmar isto a partir do mapeamento dos projetos desenvolvidos na rede Fab Lab, pois dos 267 Fab Labs mapeados, apenas 16% dos Fab labs em operação desenvolveram projetos relacionado à moda, sendo os países que mais desenvolveram projetos a Holanda e a França. O mapeamento foi realizado através das informações disponibilizadas nos sites dos próprios Fab Labs, partindo do princípio de que para fazer parte da rede é necessário disponibilizar as informações e projetos através dos sites. Entende-se que aqueles Fab Labs que de alguma forma desenvolveram projetos na área disponibilizam essas informações.

³⁶Apresentados no capítulo “Fabricação Digital – Teoria & Prática” no tópico 2.2 Contexto Fab Lab.

Na tabela abaixo estão listados os 43 Fab Labs, em que país estão localizados e seus links e site para acesso às informações, o mapeamento completo é apresentado no apêndice F.

Tabela 26 - Relação de Fab Labs que desenvolvem projetos de moda.

Fab Lab	
América do Norte	
Estados Unidos da América	
01	Champaign-Urbana Community Fab La
02	Fab Lab Baltimore
03	Fab Lab DC
04	Mt. Elliott Makerspace
América do Sul	
Chile	
05	Design Lab
África	
África do Sul	
06	BrightYouthCouncil
07	Cape Craftand Design Institute
Egito	
08	Fab Lab Egypt
Ásia	
Afganistão	
09	Fab Lab Afghanistan
Indonésia	
10	Hon Fab Lab
Israel	
11	FabLab IL (Fab Lab Israel)
Japão	
12	FablabKamakura
13	FabLab SENDAI
14	FabLabShibuya
Taiwan	
15	MakerBar
Europa	
Alemanha	
16	FabLab RWTH Aachen
17	FAU FabLab, Universityof Erlangen
Bélgica	
18	Fablab-Leuven

19	Timelab
Espanha	
20	Fab Lab BCN
21	Makespace Madrid
Finlândia	
22	Aalto Fab Lab
França	
23	AV-Lab
24	FabLab INSA Strasbourg
25	Fab Lab La Casemate
26	FabLab Lille
27	FacLab
28	labfab de Rennes
29	PiNG
30	The Glass Fablab
Holanda	
31	fablab013
32	Fablab Amsterdam
33	FabLab Arnhem
34	FabLab Breda
35	FabLab Enschede
36	FabLab Groningen
37	Fab Lab Maastricht
38	Protospace/FabLab Utrecht
Polônia	
39	DAD-workshop
Reino Unido	
40	FabLab Belfast, Ashton Centre
Suíça	
41	FabLab SUPSI Lugano
42	FabLab Zürich
43	Starship Factory

Fonte: o autor.

Os projetos desenvolvidos são bastante diversificados, entre eles projetos como têxteis, roupas, estampas, acessórios, calçados, dentre outros. Alguns exemplos de projetos desenvolvidos em Fab Labs utilizando cada máquina do kit básico:

Cortadora Laser

Figura 46 - Corte laser Jaquard

fablabil



Fonte: Fab Lab.

Figura 47 - Sutiã recortado

waag society



Fonte: Fab Lab.

Calçados desenvolvidos para serem produzidos totalmente através da cortadora a laser.

Figura 48 - Calçados cortados a laser.

timelab

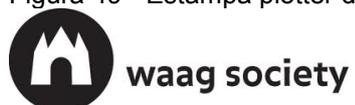


Fonte: Fab Lab.

Plotter de Recorte

Para desenvolver esta estampa foram utilizadas a plotter de recorte para criar o desenho dos canos brancos e a bordadeira digital para os desenhos.

Figura 49 - Estampa plotter de recorte



Fonte: Fab lab.

Fresadora

O projeto do Fab Lab Arnhem é um calçado de salto alto feito em couro, madeira e acrílico. Para este produto foram utilizadas a fresadora e a cortadora laser.

Figura 50 - Sapato CNC.



Fonte: Fab Lab.

Impressora 3D

A impressora 3D é umas das máquinas mais utilizadas nos Fab Labs. A maioria dos produtos de moda produzidos através dela são acessórios como: brincos, pulseiras, anéis e colares. Mas também são feitos outros como a bolsa toda impressa em 3D pelo CUC Fab Lab.

Figura 51 - Bolsa 3D



Fonte: Fab lab.

Figura 52 - Calçado impresso em 3D



Fonte: Fab Textils.

Bordadeira digital

O projeto de bordado Hi-Tech desenvolvido no Fab Lab Amsterdam mistura materiais incomuns para bordado como madeira e acrílico, como o exemplo abaixo:

Figura 53 - Bordado Hi-tech



Fonte: Fab Lab.

Wearables

Os *wearables* são bastante explorados nos Fab Labs e fora deles também, estes misturam componentes eletrônicos, programação e têxteis.

Figura 54 - Circuito utilizando aviamentos



Fonte: Fab Lab.

Como pode ser visto através de alguns dos vários projetos desenvolvidos nos Fab Labs, são muitas as possibilidades para a criação de produtos de moda inovadores e com efeitos inusitados. O desconhecimento dessas possibilidades da fabricação digital por parte dos especialistas, entrevistados do contexto moda, talvez justifique maior curiosidade pelas máquinas: cortadora laser e impressora 3D. A cortadora laser é familiar, pois atualmente muitos tecidos e acabamentos são feitos utilizando essa tecnologia e no caso da impressora 3D talvez pelo fato de ser a mais divulgada na mídia atual, pela sua versatilidade.

Os entrevistados apontaram outros equipamentos que seriam úteis ao desenvolvimento do seu trabalho e que não estão listados no Kit Básico do Fab Lab. Estes equipamentos estão, na maioria, vinculados à estamperia e principalmente à estamperia digital. Outros equipamentos que teriam interesse, que os ajudariam a desenvolver os produtos, são: máquinas de costura industriais (quando não possuem), máquina de cortar viés, bordadeira, plotter de impressão, manequim ajustável, furadeira de bancada e solda. Dois dos entrevistados sugeriram máquinas que não conhecem, mas gostariam de utilizar para fazer texturas em tecidos e enrolar fios (necessidade específica de um dos entrevistados).

O resultado do questionário preliminar aplicado a amostragem do contexto moda apontou, também, outras necessidades além das citadas acima.

Tabela 27 - Resultado do questionário Contexto Moda.

Ferramentas de fabricação digital		Insumos	
Corte Laser	2	Tecidos	1
Impressora 3D	1		
Equipamentos		Softwares	
Impressora digital para tecido (estamperia)	3	Audaces	4
Equipamento para serigrafia (estamperia)	3	Para desenho/vetor (Não especificou)	1
Impressora/ Plotter	3	Outros	
Bordado	3	Não especificou	1
Computador	2	Célula para prototipagem	1
Mesa para trabalho	2	Assinatura de sites para pesquisa	1
Maquinas de corte e enfiadeira	1		

Fonte: o autor.

A necessidade por equipamentos de estampa (digital ou não) esteve presente no discurso da maioria dos entrevistados, tanto da indústria como do ateliê, assim como apresentado na tabela 27 resultado do questionário preliminar. Talvez uma forma de aproximar o universo da moda e a fabricação digital, seja através de um interesse e dificuldade comum aos dois ambientes: a estampa. Explorar as possibilidades de técnicas de estampa através das máquinas de fabricação digital ou incluir equipamentos com esse objetivo no Fab Lab possa atrair esse público em potencial para conhecer as demais possibilidades. Abaixo, alguns exemplos de projetos voltados para estampa em Fab Labs.

No Fab Lab Egypt a cortadora laser foi utilizada para gravar a estampa no tecido.

Figura 55 - Estampa Laser 01



Fonte: Fab Lab Egito.

O Fab Lab Barcelona criou uma estampa utilizando a cortadora laser e fazendo pequenos furos no tecido formando o mapa mundial.

Figura 56 - Estampa Laser 02



Fonte: Fab Lab Barcelona.

A plotter de recorte foi utilizada pelo Fab Lab Groningen para estampar uma camiseta com o desenho do navio, o vinil é recortado e fixado à peça com uma prensa térmica. O processo é semelhante ao transfer, mas com a vantagem que o desenho pode ser vazado.

Figura 57 - Estamparia plotter de recorte

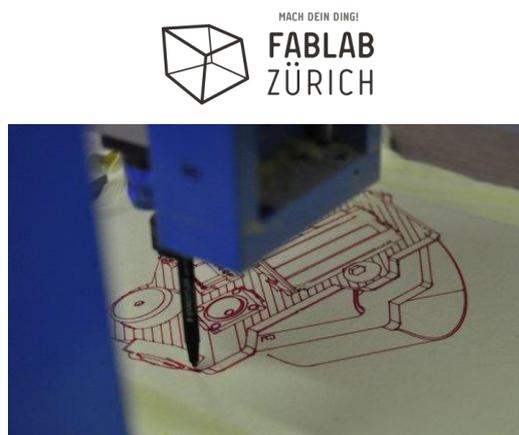
FabLab Groningen



Fonte: Site Fab Lab Groningen.

Um dos projetos mais interessantes foi a intervenção feita na Fresadora CNC do Fab Lab Zürich, a fresa (ferramenta que desbasta o material) foi substituída por canetas coloridas. O desenho feito no software de vetor foi transferido para a camiseta através da fresadora.

Figura 58 - Estampa com fresadora CNC



Fonte: Site Fab Lab Zurich.

É perceptível que o maquinário disponível em espaços como o Fab Lab permitem uma grande diversidade de uso, desconhecida pela maioria dos profissionais hoje atuantes. Entendesse que o Fab Lab não se propõe a substituir o processo de desenvolvimento e produção de produtos de moda tradicional ou industrial, mas propõe novas alternativas para processos conhecidos e novos efeitos para materiais, texturas, forma, estruturas novas que alimentam a criatividade. Através da fabricação digital é possível desenvolver estruturas impossíveis de serem calculadas pelo ser humano, projetos como da designer Iris Van Herpen (figura 30, pagina 96) são exemplo disto.

Desta forma é importante que sejam desenvolvidas ações de sensibilização, principalmente, na indústria visto que uma grande parte dos entrevistados não visualiza as possibilidades da fabricação digital no desenvolvimento de suas atividades, ao contrário dos profissionais que atuam em ateliê, estes mesmo que desconhecendo a maioria dos equipamentos demonstraram interesse em conhecer a aplicação da fabricação digital.

Em consequência do desconhecimento da maioria dos profissionais e a preocupação de como essa tecnologia pode influenciar o processo de

desenvolvimento e o produto em si, uma outra questão é levantada através da pesquisa, de como atribuir significados a este novo modelo de fabricação, assim como aos métodos e processos, além dos produtos resultantes desta atividade. É importante que a comunidade se aproprie da fabricação digital e atribua a ela significados como objetivo de reconhecer as potencialidades e conseguir explorar ao máximo as possibilidades, questões estas que estão diretamente relacionadas com as questões culturais e educacionais.

4 CONCLUSÃO

Dois pontos centrais foram identificados com a realização da pesquisa, estes pontos são relevantes tanto para a área de moda quanto para qualquer área que vislumbre a aproximação com a fabricação digital: educação e cultura. A educação surge aqui pela necessidade de se fomentar dentro das instituições de ensino o contato com a fabricação digital e a cultura como meio de tornar a tecnologia mais familiar à comunidade, rompendo paradigmas entre o tradicional e o digital, e o industrial e artesanal.

Educação

A introdução das primeiras máquinas no final do século XVIII e início do século XIX proporcionou o potencial técnico capaz de repetir padrões e produzir peças uniformes. A busca pela mecanização e automação tornou-se no período a meta mais importante a ser alcançada, muitos pensadores como Karl Marx, refletiam sobre a divisão do trabalho, pois acreditavam que a automação retiraria os trabalhadores do mercado. (CARDOSO, 2008)

Por incrível que pareça esse pensamento atravessou o século e até os dias de hoje quando falamos em fabricação digital, algumas pessoas reagem de forma negativa e levantam o mesmo questionamento de 1800, se a fabricação digital irá se sobrepôr ao artesanal, ou se seremos substituídos por máquinas. Assim como aconteceu no final do século XIX, a mecanização demorou a acontecer e mesmo assim nem todas as indústrias seguiram o ritmo. Como relata Cardoso (2008, p.29) “Quem lucrava de fato com a mecanização era a categoria incipiente dos designers. À medida que a produção se mecanizava em alguns setores, o valor monetário do projeto seguia tornando-se ainda mais explícito”.

Nesse contexto o valor do projeto do designer passa a ser reconhecido e gerar lucro para as empresas. Mas por outro lado “a facilidade de reprodução mecânica logo gerou um novo problema para o fabricante: a pirataria” (CARDOSO 2008, p.29). Acreditava-se que se o projeto não fosse exclusivo, a falta de intervenção artesanal permitia que qualquer pessoa reproduzisse o projeto (CARDOSO, 2008, p.29). Por essas e outras razões o conceito *Open (open source, open design, open P2P design)* propõe que os processos, projetos e produtos

possam ser disponibilizados. Esse movimento promove uma ruptura com o modelo tradicional industrial e linear de produção, e provoca os designers, projetistas ou criadores a estarem sempre buscando novas formas de inovar, além disso, este conceito proporciona ao consumidor a participação em todo o processo. Onde isso vai chegar ou que consequências vão gerar não sabemos ainda, mas o que podemos afirmar é que esse conceito propõe uma quebra de paradigma sem precedentes atingindo nossa organização social desde a base.

Talvez por essa razão os profissionais da área de moda, empresários ou criadores de moda, tenham reações adversas quando solicitados a responder sobre o processo de desenvolvimento de seus produtos ou quando falamos em tecnologia. Durante a pesquisa encontramos algumas barreiras em relação a essas questões, algumas das pessoas que seriam entrevistadas não permitiram a visita e outra afirmou não ter interesse em tecnologia, pois o trabalho desenvolvido era artesanal.

A fabricação digital não se propõe a sobrepor os modelos artesanais ou tradicionais de produção, compreende-se que esta pode vir a auxiliar tanto na criação quanto na produção, proporcionando novas possibilidades que não são alcançadas através de processos manuais.

O movimento *ArtsandCrafts* liderado por William Morris no início do século XX, tinha por filosofia a recuperação dos valores tradicionais e não se opõe ao uso de máquinas, tendia a resistir ao ritmo, velocidade e produção em massa do processo industrial (CARDOSO, 2008). Analisando o discurso dos entrevistados do Contexto Fabricação Digital, percebe-se uma tendência a um movimento semelhante ao de *ArtsandCrafts*. Em alguns momentos os entrevistados reforçam o desejo de personalização da produção e propõem o sentido contrário à produção em massa.

Quando adentramos no Contexto Moda a realidade é bastante diferente, através das respostas das entrevistas, entende-se que os profissionais da área da moda desconhecem as possibilidades da fabricação digital. Mas afirmam ter interesse ou curiosidade em utilizar os equipamentos de fabricação digital. As máquinas mais citadas foram a cortadora laser e a impressora 3D, talvez estas sejam as únicas que de alguma forma conheçam. A cortadora laser é familiar à

indústria de confecção e impressora 3D recentemente vem sendo bastante falada na mídia.

Os entrevistados do contexto Fabricação Digital tiveram o primeiro contato com a tecnologia dentro dos cursos de graduação ou pós-graduação. Por essa razão acredita-se que a falta de acesso à tecnologia crie o distanciamento entre a moda e fabricação digital. Como visto no levantamento das unidades curriculares dos cursos de Design e Moda do estado de Pernambuco, não constam unidades curriculares que proporcionem o contato com a fabricação digital. Desta forma é possível fazer a relação do fato com o desconhecimento dos profissionais da área. Atualmente o ensino segue a lógica industrial de linha de produção, não permitindo o erro e desfavorecendo a experimentação que é o ponto forte da inovação, como relatado pelos entrevistados.

Por essa razão é importante evidenciar as possibilidades permitidas pela fabricação digital, tornar o conhecimento e a tecnologia mais acessíveis. Assim como propõe o Fab Lab, que possui diretrizes voltadas para a educação, com o modelo de aprendizagem voltado para a prática e o compartilhamento de experiências, além de promover a aprendizagem tecnológica através da plataforma *Fab Academy* e projetos envolvendo jovens e crianças com o *Fab Lab Kids*.

Talvez uma forma de diminuir esse distanciamento seja incluir práticas, que promovam a experimentação utilizando a fabricação digital, nos cursos da área de moda e assim poder capacitar os profissionais para suprir a demanda existente na área que vem sendo atendida por profissionais de outras áreas, como por exemplo arquitetura.

Não devemos cair no equívoco de julgar que as transformações culturais são devidas apenas ao advento de novas tecnologias e novos meios de comunicação e cultura. São, isto sim, os tipos de signos que circulam nesses meios, os tipos de mensagens e processos de comunicação que neles se engendram os verdadeiros responsáveis não só por moldar o pensamento e a sensibilidade dos seres humanos, mas também por propiciar o surgimento de novos ambientes socioculturais. (SANTAELLA, 2003, p.24)

Complementando o pensamento de Santaella (2003), o fato da tecnologia existir não fará por si só com que os usuários se aproximem e façam uso dela, cabe refletir de que forma atrair a comunidade a utilizar a tecnologia para produção de produtos e artefatos inovadores, que supram as demandas locais, com

responsabilidade e preocupação com o ambiente. Porque mais do que o avanço tecnológico é necessário fomentar ambientes socioculturais propícios à inovação.

Cultura

Espaços como o Fab Lab influenciam a nossa sociedade e tornam-se ambientes próprios para mudanças culturais, como o exemplo do movimento *Maker*. A ideia *Maker* passa a fazer parte de nossa cultura a partir do momento em que é comum buscarmos na internet sites com dicas de customização para nossas peças de roupas ou quando abrimos nossos computadores para inserir novos componentes. Neste momento estamos promovendo o comportamento *Maker*. Esta já é uma realidade principalmente entre os mais jovens das gerações em que a tecnologia e a conectividade são corriqueiras e cotidianas.

Essa proposta de 3ª Revolução, que não se restringe a uma localidade por se tratar de uma revolução conectada em rede, podemos considerar que estamos falando de revolução globalizada, como expõe Maristela Ono:

Há divergências quanto aos significados, tendências e implicações da globalização, que compreendem inclusive a visão deste processo como um agente de integração, ou homogeneização do planeta (...). O fato é que, no seio da chamada Terceira Revolução Industrial, que tem trazido profundas transformações às bases produtivas, os governos dos chamados países “desenvolvidos”, liderados pelos Estados Unidos, vêm impondo uma série de transformações institucionais e normativas na esfera comercial, financeira, de normas de marcas e patentes, e até mesmo nas políticas internas nacionais, alterando consideravelmente as relações internacionais. (ONO, 2004, p.56)

Um exemplo disto no Brasil é a aprovação do Marco Civil da Internet (Lei nº 12.965, de 23 de abril de 2014) que tem por objetivo regular o uso da internet no país e foi criado por medida de segurança para garantir os direitos e deveres dos usuários. É evidente que ainda é imprevisível determinar as consequências de todo este movimento, por esta razão são tomadas medidas de “precaução” que também não se sabe suas reais funções.

Outra questão a refletir sobre a Terceira Revolução Industrial e os movimentos culturais que surgirão a partir dela, são as consequências advindas da globalização e homogeneização da produção como aponta Ono em seu artigo “Design, Cultura e Identidade no contexto da globalização”:

Podem-se vislumbrar, basicamente, três possíveis consequências da globalização: 1) a desintegração de identidades particulares, em virtude de processos de padronização e homogeneização cultural; 2) o fortalecimento de identidades particulares, resistentes à padronização e à homogeneização; 3) o declínio de identidades particulares, com a emergência de identidades híbridas. Estes três movimentos são essencialmente dinâmicos, mutáveis, e poderão ocorrer paralelamente, variando em forma e intensidade, no tempo e no espaço, e de acordo com as características e contextos de cada indivíduo e sociedade. (ONO, 2004, p.58)

Mas por outro lado a própria Maristela Ono aponta que o processo de desenvolvimento das sociedades devem refletir as características dos elementos que a compõe. Desta forma não se pode considerar que uma cultura “mundial” irá se sobrepôr às culturas locais (ONO, 2004). Mas para que o processo seja intercultural é importante que os indivíduos de culturas diferentes tenham consciência e respeito pelas distintas identidades (ONO, 2004). Para Gershenfeld, idealizador do Fab Lab, essa preocupação também está presente. Acredita que para que os Fab Lab perdurem ao longo dos anos, devem parar de se preocupar tanto com os equipamentos, focar mais na comunidade e despertar para os desafios da “engenharia social” e “engenharia organizacional” (Gershenfeld, 2006).

Toffler já previa esta realidade em 1981 quando fala da Terceira Onda:

Uma nova civilização está emergindo em nossas vidas (...) Essa nova civilização traz consigo novos estilos de família, novos modos de trabalho, amar e viver; uma nova economia; novos conflitos políticos e, em última análise, também uma profunda alteração da consciência do homem. Fragmentos dessa nova civilização já existem hoje. Milhões de homens já estão ordenando sua vida pelos ritmos de amanhã. Outros, aterrorizados com o futuro, se desesperam e futilmente refugiam-se no passado, procurando restaurar aquele velho mundo que lhes dá segurança. (TOFFLER, 1981, p.23)

Por tratar de temas tão atuais, questões como: possíveis consequências, vantagens, Terceira Revolução Industrial, desvantagens com possível homogeneização dentre outras, não é possível encontrar respostas concretas neste momento. Porém, o fato é que as possibilidades, que a fabricação digital, o compartilhamento de ideias e conhecimento que adquirimos quando buscamos produzir ou consertar nossas próprias coisas, são um ganho evolutivo para a sociedade. Hoje deixamos de ser apenas consumidores para sermos criadores e produtores das nossas próprias coisas.

1.1 Considerações Finais

Considerando esta investigação como ponto de partida de estudos da combinação moda e fabricação digital, conclui-se que o objetivo da pesquisa foi atingido contribuindo principalmente com volume de dados levantados afim de consolidar uma base para futuras investigações.

O que se pode afirmar com certo grau de precisão é que os caminhos para fabricação digital no contexto moda estão abertos, como confirmado pelos especialistas, acerca da busca por inovação e experimentação de novas tecnologias.

A pesquisa também permitiu identificar diversos temas e conceitos transversais à moda e à fabricação digital como: o movimento *Maker*, *co-design*, *open design*, DIY e DIT. Que possibilitam a exploração a partir da relação deste com a moda e a fabricação digital. Além disso, muitos questionamentos surgem a respeito do futuro da moda quando inserida no universo virtual como: qual o papel do designer nesse contexto? Qual o papel do consumidor? Qual o nível de interação deste com o projeto a partir de processos colaborativos em rede? Algumas destas questões ficam como sugestões para futuros temas a serem investigados.

5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDERSON, Chris. **Átomos são os novos Bits**. Revista Exame, 2010. Disponível em: < <http://exame.abril.com.br/revista-exame/noticias/atomos-sao-novos-bits-533969>>. Acesso em: 04 set. 2013.

AVITAL, Michel. **Open Design Now: The Generative Bedrock Open Design**, Amsterdam: Bis publishers, 2011. Disponível em: <<http://opendesignnow.org/index.php/article/the-generative-bedrock-of-open-design-michel-avital/#fn-405-1>>. Acesso em: 04 set. 2013.

BAXTER, M. **Projeto de Produto: Guia prático para o desenvolvimento de novos produtos**. São Paulo: Edgard Blücher, 2000.

BOEIRA, Gabriela de M. **[Eco]Briefing: ferramenta de levantamento da necessidade para o apoio ao desenvolvimento de produtos inovadores com foco nas questões ambientais**. Recife: UFPE, 2010. Dissertação (mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Design, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2010.

BARDIN, Laurence. **Análise de Conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2001

CALDAS, Dario. **Observatório de Sinais: Teoria e prática da pesquisa de tendências**. 2 ed. Rio de Janeiro: Senac Rio, 2004.

CAD/CAM: **Sistemas Integrados de Produção Visando Prototipagem Rápida**. Disponível em: < <http://www.demec.ufmg.br/Grupos/Usinagem/CADCAM.htm>> Acesso em: 04 set. 2013.

CARDOSO, Rafael. **Uma Introdução à História do Design**. 3 ed. São Paulo: Blucher, 2008.

CATELLANI, Regina. M. **Moda Ilustrada de A à Z**. Baurueri, SP: Manole, 2003.

CHRISTO, Deborah C. Designer de moda ou estilista? Pequena reflexão sobre a relação entre noções e valores do campo da arte, do design e da moda. In: PIRES, Dorotéia Baduy (org.). **Design de moda: Olhares diversos**. Barueri, SP: Estação das Letras e Cores, 2008. p. 27-35.

CHIZZOTTI, Antônio. **Pesquisa qualitativa em ciências humanas e sociais**. 4 ed. Petropolis: Vozes, 2006.

COBRA, M. **Marketing & moda**. São Paulo: Editora Senac; São Paulo, Cobra Editora & Marketing, 2007

CONTI, Giovanni Maria. Moda e cultura de projeto industrial: hibridização entre saberes complexos. In: PIRES, Dorotéia Baduy (org.). **Design de moda: Olhares diversos**. Barueri, SP: Estação das Letras e Cores, 2008. p. 219-230.

COUVREUR, Lieven; GOOSSENS, Richard. Design for (every) one: co-creation as a bridge between universal design and rehabilitation engineering. **CoDesign: International Journal of CoCreation in Design and the Arts**, 7:2, 2011, p. 107-12.

CRANE, Diana. **A Moda e Seu Papel Social: Classe, Gênero e Identidade das Roupas**. 2 ed. São Paulo: Senac São Paulo, 2006.

DISITZER, Márcia; VIEIRA, Silvia. **A moda como ela é: Bastidores, criações e profissionalização**. Rio de Janeiro: SENAC Nacional, 2006.

DUARTE, Rosália. Entrevistas em pesquisas qualitativas. **Educar**, Curitiba, n. 24, p. 213-225, 2004.

EVERS, Lucas; KLAASSEN, Roel. **Open Design Now: Why Design Cannot Remain Exclusive**. Editora: British Interplanetary Society, 2011

EYCHENNE, Fabien. **Fab Lab Tour d'horizon**, FYP Éditions, 2013.

EYCHENNE, Fabien; NEVES, Heloisa. **Fab Lab: A Vanguarda da Nova Revolução Industrial**. São Paulo: Fab Lab Brasil, 2013.

FAB LAB AMSTERDAM, **Handyguide**. Disponível em: <http://waag.org/sites/waag/files/public/Publicaties/Fablab_handyguide.pdf>. Acesso em: 19 jul. 2013.

FAB LAB BRASIL. **O que é Fab Lab**. Disponível em: <<http://fablabbrasil.org/o-que-e-fab-la>>. Acesso em: 18 jul. 2013

FAB CENTRAL, **Fab Lab List Operating Planned**. 2012. Disponível em: <<http://fab.cba.mit.edu/about/labs/>> Acesso em: 18. Jul.2013.

FBA LAB FAQ. Disponível em: <<http://fab.cba.mit.edu/about/faq/>> Acesso em: 18 jul. 2013.

FEGHALI, Marta Kasznar. **As engrenagens da moda**. Rio de Janeiro: SENAC Rio, 2006.

GERSHENFELD, Neil. **Fab: The Coming Revolution on Your Desktop**. New York: Basic Books, 2005.

GERSHENFELD, Neil. **How to Make Almost Anything The Digital Fabrication Revolution**. EUA: Foreign Affairs, 2012.

GHALIM, Aurelie. **Fabbing Practices: Na Ethnography in Fab Lab Amsterdam**. 2013. Dissertação (Mestrado) – Universiteit Van Amsterdam, Master of Media and Culture Studies.

GLOSSÁRIO da Moda Use Fashion. Disponível em: <<http://wap.usefashion.com/Verbetes.aspx?IdIndice=20&PalavraChave=toile&IdVerbetes=868>> Acesso em: 30 set. 2013.

HALCÓN, José P. de L.; et al. Fabricación digital, código abierto e innovación distribuida. In: IAU - JORNADAS INTERNACIONALES SOBRE INVESTIGACIÓN EN ARQUITECTURA Y URBANISMO, 4, 2011, Valencia. **Anais...** Valencia: IAU, 2012. 19 p.

JONES, Sue Jenkyn. **Fashion design: Manual do estilista**. São Paulo: Cosac Naify, 2005.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de A. **Metodologia do trabalho científico: procedimentos básicos, pesquisa bibliográfica, projeto e relatório, publicações e trabalhos científicos**. 7 ed. São Paulo: Atlas, 2012.

LEE, Yanki. Design participation tactics: the challenges and new roles for designers in the co- design process. **CoDesign: International Journal of CoCreation in Design and the Arts** 4: 1, 2008, p. 31-50.

LEITE, Adriana Sampaio. VELLOSO, Marta Delgado. **Desenho técnico de roupa feminina**. 3 ed. Rio de Janeiro: SENAC Nacional, 2011.

LAYER, James. **A roupa e a moda**: uma história concisa. São Paulo: Companhia das Letras, 1989.

LIPOVETSKY, Guilles. **O império do efêmero**: a moda e seu destino nas sociedades modernas. São Paulo: Companhia das Letras, 1997.

MACKENZIE, Mairi. **Ismos**: para entender a moda. São Paulo: Globo, 2010.

MAGNUS, Emanuele Biolo. **O design de moda aplicado à tecnologia seamless**. Portugal: Universidade do Minho, 2009. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Design e Marketing Têxtil, Universidade do Minho, Portugal, 2009.

MAKERS. **The New Industrial Revolution**. New York: Crown Publishing Group, 2012.

MARCUS, George H. **Whatis design today?** New York: Harry N. Abrams, 2002.

Medidas econômicas: Novos programas ajudam confecções a acelerar o desenho de roupas, economizam matéria-prima e garantem maior competitividade no mercado. Disponível em:
<<http://revistapegn.globo.com/Empresasnegocios/0,19125,ERA547308-2804,00.html> > Acesso em: 04 set. 2013.

MENDES, Valerie D. **A moda do século XX**. 2 ed. São Paulo: Martins Fontes, 2009. (Coleção mundo da arte).

MENICHINELLI, Massimo. **Reti Collaborative: Il design per una auto-organizzazione Open Peer-to-Peer**. Milão: Politecnico di Milano, 2007. Dissertação (Mestrado) – Politecnico di Milano, Milão, 2007.

_____. **OpenP2Pdesign**, Some Rights Reserved, 2008.

_____. **Openp2pdesign.org_1.1.** (Standard Copyright License). 1 ed, Publisher: openp2pdesign.org, 2009.

MONTEMEZZO, Maria Celeste de F. S. **Diretrizes metodológicas para o projeto de produtos de moda no âmbito acadêmico.** Bauru : [s.l.], 2003.

MOURA, M. A moda entre a arte e o design. In: PIRES, Dorotéia Baduy (org.). **Design de moda: olhares diversos.** Barueri, SP: Estação das Letras e Cores, 2008. p. 37- 73.

ONO, Maristela Mitsuko. **Design Industrial e Diversidade Cultural: Sintonia Essencial.** São Paulo: USP, 2004. Tese (Doutorado) – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo. Universidade de São Paulo, 2004.

ONO, Maristela Mitsuko. Design, Cultura e Identidade, no contexto da globalização. **Revista Design em Foco**, vol. I, núm. 1, jul-dez., Universidade do Estado da Bahia, Brasil, 2004. pp. 53-66.

PIRES, Grazieli. **Função Da Peça-Piloto para a modelagem.** Florianópolis: Audaces, 2013. Disponível em: <
<http://www.audaces.com/br/Desenvolvimento/Falando-de-Desenvolvimento/2013/9/25/funcao-da-peca-piloto-para-a-modelagem>>. Acesso em: 25 set. 2013.

POLLINI, Denise. **Breve história da moda.** São Paulo: Claridade, 2007.

PRADO, Ana Carolina. **A volta da cultura do "faça você mesmo."** Revista Super Interessante, edição 296, outubro, 2011. Disponível em <
<http://super.abril.com.br/cultura/volta-cultura-faca-voce-mesmo-conteudo-extra-643280.shtml> > Acesso em: 06 mar. 2014.

RECH, Sandra Regina. **Moda: por um fio de qualidade.** Editora EDUSC, 2002.

_____. Conceitos de Produto de Moda. In: ENCUESTRO LATINO AMERICANO DE DISEÑO, 2, 2007. Palermo. **Anais...** Palermo: Universidade de Palermo, 2007. Disponível em:<http://fido.palermo.edu/servicios_dyc/encuentro2007/02_auspicios_publicacion/es/actas_diseno/articulos_pdf/A7012.pdf > Acesso em: 10 set. 2013.

_____. Panorama da Cadeia Produtiva da Moda Brasileira. In: SANT'ANNA, Mara Rubia (Org.). **Moda e Produto**. Florianópolis / Barueri / SP: UDESC: Estação das Letras, 2010. (Série Modapalavra, v. 6).

RENFREW, Elinor. REFREW, Colin. **Desenvolvendo uma coleção**. Porto Alegre: Bookman, 2010.

RITTEL, Hortst W.J. **The Reasoning of Designers**. Apresentado em: paper zum International Congress on Planning and Design Theory in Boston, Ago. 1987.

ROCHA, M. A. V. Moda e Sustentabilidade: Combinação Possível? In: ENCONTRO NACIONAL DE ESTUDOS DO CONSUMO, 6; ENCONTRO LUSO-BRASILEIRO DE ESTUDOS DO CONSUMO VIDA SUSTENTÁVEL: Práticas cotidianas de consumo, 2, 2012, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: 2012.

_____. **Conexões conceituais entre moda, vestuário, design e arte**. Design, Arte, Moda e Tecnologia. São Paulo: Rosari, Universidade Anhembi Morumbi, PUC-Rio e Unesp-Bauru, 2010.

ROSSI, Dorival Campos; NEVES, Heloisa. **Open Design: Uma experiência aberta e colaborativa para o ensino de Design**. Ensaios em Design - Arte, Ciência e Tecnologia. Unesp: Bauru, 2011.

RÜTHSCHILLING, Anne Anicet. **Design de Vestuário de Moda Contemporânea: Criação Versus Produção**. Portugal: Universidade do Minho, 2009. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Design e Marketing, Universidade do Minho, Portugal, 2009.

SANTAELLA, Lucia. **Cultura e artes do pós-humano**. São Paulo: Paulus, 2003.

SILVEIRA, Icléia; BAGGIO, Giovana. A Formação do profissional do setor de modelagem das empresas do vestuário de Santa Catarina e o sistema computadorizado utilizado. In: SANT'ANNA, Mara Rúbia (org.). **Moda e Produto**. Florianópolis/ Baurueri/ São Paulo: UDESC: Estação das Letras, 2010. (Série Modapalavra, v. 6).

SORGER, Richard; UDALE, Jenny. **Fundamentos de design de moda**. Porto Alegre: Bookman, 2009.

SOUZA-SILVA, Jader C.; SCHOMMER, Paula C. A. **Pesquisa em Comunidades de Prática**: panorama atual e perspectivas futuras. O&S, v. 15, n. 44, 2008.
STEINMETZ, Ralf; WEHRLE, Klaus. P2P Systems and Applications. **Lecture Notes in Computer Science**, n. 3485, p. 9-16, 2005.

TOFFLER, Alvim. **The thirdwave**. Londres: Pan Books, 1981.

THACKARA, John. **Open Design Now: Into the Open**. Amsterdam: Bis publishers, 2011.

TREPTOW, Doris. **Inventado Moda**: Planejamento de Coleção. 3 ed. Brusque: do autor, 2005.

TROXLER, Peter. **Commons-based peer-production of physical goods. Is there room for a hybrid innovation ecology?** Apresentado em: The 3rd Free Culture Research Conference, Berlin, out. 2010.

_____. **Culture Research conference**, Berlin, 2010. Disponível em: <<http://wikis.fu-berlin.de/download/attachments/59080767/Troxler-Paper.pdf>> Acesso em: 08 mar. 2014

_____. **Making the 3rd Industrial Revolution. The Struggle for Polycentric Structures and a New Peer Production Commons** in the Fab Lab Community, Apresentado em: J. Walter-Herrmann & C. Büching (Eds.), 2013.

WALTER-HERRMANN, Julia; BUCHING, Corinne. **Fab Labs: Of Machines, Makers and Inventors**. Bielefeld: Transcript Publishers, 2013.

APÊNDICE A - Questionário preliminar

O presente questionário tem como objetivo coletar informações relevantes para o projeto de pesquisa que vem sendo desenvolvido no Mestrado de Design na linha de pesquisa Design, Tecnologia e Cultura.

A proposta de pesquisa “Moda e prototipagem no contexto FAB LAB”. Tem como um dos objetivos é compreender o processo de prototipagem de produtos de moda em diferentes contextos (ateliê, indústria de confecção e em Fab Lab).

Para esta pesquisa foram selecionados especialistas da área de Moda, Design e Confeção renomados, levando em conta a experiência profissional, acadêmica e reconhecimento. Assim conto com a colaboração respondendo algumas perguntas.

Nome:

Nome da empresa/marca:

Local:

Segmento:

Contexto (ateliê, indústria de confecção, Fab Lab ou outro):

1. Qual é sua função? Por favor descreva seu trabalho, o que você faz em um dia normal?(atividades que desenvolve)
2. Quais são as qualidades essenciais necessárias para seu trabalho?
3. Quanto tempo você dedica ao seu trabalho por dia ou semana?
4. Você considera seu trabalho criativo, por que?
5. Quem são seus principais clientes e o que eles procuram em seu trabalho?
6. Com que tipo de equipe ou pessoas você trabalha, quais são as funções dessas pessoas?
7. Para a criação de um produto de moda você utiliza algum método? Descreva por favor as etapas?
8. Onde e quais são as etapas para desenvolver os protótipos (peças-piloto) de suas criações?
9. Que ferramentas, equipamentos, máquinas e matérias você utiliza para desenvolver os protótipos?
10. O seu ambiente de trabalho (ateliê, estúdio, sala, empresa) possui todas as ferramentas, equipamentos, máquinas, softwares e matérias necessários para o desenvolvimentos dos protótipos?
11. Você terceiriza ou encomenda algum material, beneficiamento ou etapa da prototipagem? (ex.: modelagem, bordado, estamparia, corte a laser, aviamentos personalizados, etc.)
12. Que tipo de serviço, equipamento, tecnologia, software ou produto você gostaria de ter disponível em seu ambiente de trabalho, caso fosse possível independente do custo?

Muito obrigada pela sua colaboração.

Victoria Fernandez

Contato: 96092551

vickfb@gmail.com

APÊNDICE B - Roteiro preliminar para as entrevistas semiestruturadas

Identificação do entrevistado Nome; Sexo; Idade; Formação		
Identificação do tipo da empresa e produto Nome da empresa/marca; Localização; Seguimento; Contexto; Cargo; Produtos desenvolvidos		
Tema	Intenção	Pergunta
Métodos	Identificar o método utilizado para a criação/desenvolvimento do produto	1. Você utiliza algum método para o desenvolvimento de seus produtos?
		2. Descreva as etapas e atividades relacionadas ao método de desenvolvimento dos produtos.
Processo	Descrição das etapas e atividades relativas a metodologia adotada para: -Criação -Prototipagem -Produção	3. Como é o processo de criação/conceito dos produtos?
		4. Como é o processo de prototipagem? Modelagem; Corte; Montagem; Prova; Acabamento; Aprovação/Reprovação
		5. É utilizado algum software para auxiliar a prototipagem/produção, qual? Para documentar, qual?
		6. O produto final é igual ou semelhante ao planejado inicialmente? Porque?
		7. Você encontra algum tipo de dificuldade no processo de prototipagem? Porque? Qual?
		8. Em que espaço é desenvolvido o produto?
		9. Esse espaço é o mesmo para a criação e prototipagem?
Infraestrutura	Identificar o espaço para o desenvolvimento do produto	10. Qual/Como é esse espaço? Porque?
		11. Que tipo de equipamentos são utilizados para o desenvolvimento dos produtos?
		12. Quais ferramentas são utilizadas para o desenvolvimento dos produtos?
Equipamentos	Identificar os equipamentos utilizados para o desenvolvimento do produto	13. Que insumos/materiais são utilizados com mais frequência para o desenvolvimentos dos produtos?
		14. Os insumos/materiais variam? Quando? Porque?
Ferramentas	Identificar as ferramentas utilizados para o desenvolvimento do produto	
Insumos	Identificar os insumos utilizados para o desenvolvimento do produto	

Linguagem	Identificar a linguagem/documentação utilizados para o desenvolvimento do produto	15. Como são documentados os produtos desenvolvidos?
Terceirização	Identificar se alguma etapas/processos é terceirizado	16. Você terceiriza alguma etapa ou processo da prototipagem? Qual? Porque? Onde?
Produção	Como o protótipo segue para a linha de produção	
	Meio de comercialização	17. Onde os produtos são comercializados?
Fab Lab	Estrutura Fab Lab, atende as necessidades	18. Se existisse um espaço para prototipagem rápida, que tipos de equipamentos, ferramentas seriam necessário?
		19. Se houvesse um espaço em que você pudesse utilizar equipamentos como: corte laser, impressão 3D, fresadora, cortadora de vinil, você utilizaria? Que equipamentos utilizaria?
		20. Que outros equipamentos/ferramentas seriam necessários para atender sua necessidade?
Conceito Fab Lab	Open design/ co-design	21. O que você entende por Open design e design colaborativo

APÊNDICE C - Roteiro: entrevistas semiestruturadas 1

Contexto Moda (Ateliê e Indústria)

A presente entrevista tem por objetivo coletar informações para o projeto de pesquisa que esta em desenvolvimento no Programa de Pós-graduação | Mestrado em Design da Universidade Federal de Pernambuco - Brasil.

O título do projeto é “Moda e Fabricação Digital no contexto FAB LAB” e através desta pesquisa pretende-se evidenciar as possibilidades da Fabricação Digital aplicada a produtos de moda.

Para esta entrevista foram selecionados especialistas/profissionais da área de moda, design e confecção renomados, levando em conta a experiência profissional, acadêmica e notório reconhecimento em suas atividades. Assim conto com a sua colaboração, respondendo algumas perguntas.

Nenhuma informação cedida pelos entrevistados será utilizada para outro fim que não a fundamentação desta pesquisa acadêmica. Desta forma serão feitas ainda as devidas referências.

Desde já agradeço a colaboração.

Grata,
Victoria Fernandez

Identificação do entrevistado

1. Nome:
2. Sexo: Feminino Masculino
3. Idade: 18 a 20 21 a 25 26 a 30 31 a 35 36 a 40 mais de 40
4. Formação: Ensino médio Curso Técnico Graduação Pós-Graduação

Identificação da empresa e produto

5. Nome da empresa/marca:
6. Localização: Brasil, UF _____ Exterior, _____
7. Seguimento: Vestuário, _____ Acessórios _____ Calçados _____ Outros, _____
8. Cargo:
9. Produtos desenvolvidos:

Identificação:

01. Breve descrição sobre você. (características pessoais, formação etc.)
02. Como surgiu o desejo/interesse em trabalhar com moda?

Métodos:

03. Você utiliza algum método para o desenvolvimento dos seus produtos? (Descrever as etapas e atividades relacionadas ao método de desenvolvimento dos produtos)

Processo:

04. Como funciona seu processo de criação de produto? (se existe co-design, e/ou open design?)
05. Como é o processo de prototipagem e produção? (Modelagem; Corte; Montagem; Prova; Acabamento; Aprovação/Reprovação)
06. Que softwares utiliza para a criação, prototipagem e produção?

- 07. O produto final é igual ou semelhante ao planejado inicialmente? Porque?
- 08. Que dificuldades você encontra nos processos de prototipagem?
- 09. Você terceiriza alguma etapa ou processo da prototipagem? Porque?

Infraestrutura:

- 10. Descreve o ambiente onde são desenvolvidos (criados) os produtos?
- 11. Esse espaço é o mesmo para a criação e prototipagem?

Equipamentos e ferramentas:

- 12. Que tipo de equipamentos/máquinas são utilizados para o desenvolvimento dos protótipos?
- 13. Quais ferramentas são utilizadas para o desenvolvimento dos protótipos?

Insumos:

- 14. Que insumos/materiais são utilizados com mais frequência para o desenvolvimento dos produtos?
- 15. Os insumos/materiais variam? Porque?

Documentação:

- 16. Como são documentados os produtos desenvolvidos?

Produção e comercialização:

- 17. Alguma etapa ou processo da produção é terceirizada?
- 18. Onde são reproduzidos e comercializados os seus produtos?

Prototipagem rápida:

- 19. Se houvesse um espaço em que você pudesse utilizar equipamentos como: corte laser, impressão 3D, fresadora, cortadora de vinil, você utilizaria? Que equipamentos utilizaria?
- 20. Que outros equipamentos/ferramentas seriam necessários para atender sua necessidade?

Conceito:

- 21. O que você entende por *Open design* e co-design?
- 22. O que você imagina de espaços alternativos (como Fab Lab) para a Fabricação Digital de artefatos de Moda?

APÊNDICE D - Roteiro: entrevistas semiestruturadas 2

Contexto Fabricação Digital

Digital Production Environment

This survey has the objective of collecting information to the project called “*Fashion and Digital Production in the FAB LAB Context*”, which is being developed under the Federal University of Pernambuco – Brasil (PPG | Master in Design).

This work’s goal is **to make visible the advantages of the Digital Production applied to Fashion and Design markets.**

Only specialists and professionals from Fashion environment, design and making were selected to complete this survey. Their professional and academic experiences were considered, as well as the great acknowledgement/repercussion of their activities throughout the years.

None of the information revealed in this survey will be used for a different goal, rather than the consolidation of this academic project. All references will be made to their authors as well.

Therefore, I expect your support, relying since the beginning on the added value each of you will give to this research.

I, personally, thank you in advance.

Sincerely,
Victoria.

Personal data

1. Name:
2. Gender: Feminine Masculine
3. Age: 18 a 20 21 a 25 26 a 30 31 a 35 36 a 40 over 40
4. Graduation:

Professional Information

5. Name of Company/Brand:
6. Location: _____
7. Dedicated market: Clothes, Accessories, Shoes, Other: _____
8. Job position: _____
9. Developed Products:

Personal Experience:

01. Brief description of education and life experience. (Headlines for professional background)
02. What made you work with Fashion? Where did your passion come from?
Como surgiu o desejo/interesse em trabalhar com moda?

Production Methods:

03. Do you use any standard method on the development (and production) process of your products? Please describe the stages and activities related to this process.

Você utiliza algum método para o desenvolvimento dos seus produtos? (Descreva as etapas e atividades relacionadas ao método de desenvolvimento dos produtos)

Processes:

04. How your concept-creation process works? (Do you use co-design, open design and/or open P2P design?)

Como funciona seu processo de criação/conceituação de produto? (existe co-design, open design e/ou openP2P design?)

05. How is your prototyping\production process\stages?

Como é o processo/etapas de prototipagem/produção?

06. Which softwares do you normally use for the prototyping/production phases?

Que softwares utiliza para a prototipagem/produção?

07. Is the final product accurate to the planned initial design? Is there any action to improve it's accuracy?

O produto final é igual ou semelhante ao planejado inicialmente? Porque?

08. Which difficulties/blocking points you can identify in your process?

Que dificuldades você encontra nos processos de prototipagem?

09. Do you have any part of the prototyping under external suppliers responsibility? Why? Where is your supplier located?

Você terceiriza alguma etapa ou processo da prototipagem? Qual? Onde?

Infrastructure:

10. Please describe the environment where the products are created/developed.

Descreve o ambiente onde são desenvolvidos/criados os produtos?

11. Is this space also used for prototyping?

Esse espaço é o mesmo para a criação e prototipagem?

Tools and Equipment:

12. Which equipments are used for the development of prototypes/products?

Que tipo de equipamentos são utilizados para o desenvolvimento dos protótipos/produtos?

13. Which tools are used for the development of concepts/products?

Quais ferramentas são utilizadas para o desenvolvimento dos protótipos/produtos?

Material:

14. Which materials are more frequently used for the development of your products?

Que insumos/materiais são utilizados com mais frequência para o desenvolvimentos dos produtos?

15. Do the materials vary? Why?

Os insumos/materiais variam? Porque?

Registered:

16. How are the developed products documented/registered on the system?

Como são documentados/registrados os produtos desenvolvidos?

17. Are the projects available afterwards? (*open source*)
Os projetos são disponibilizados posteriormente, open source?

Production and Commercialization:

18. Where are your product's series production made\manufactured? And sold into market?
Onde são reproduzidos e comercializados os seus produtos?

Conceptualization:

19. What do you understand by *Open Design* and *Co-Design*?
O que você entende por Open design e co-design?

20. What is your opinion about alternative spaces (such as *FAB LAB*) for the fashion-article's digital fabrication?
O que você pensa de espaços alternativos (como Fab Lab) para a Fabricação Digital de artefatos de Moda?

APÊNDICE E - Matrizes Curriculares cursos de Moda e Design de Pernambuco

Instituição: Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial

Curso: Técnico em Vestuário

Disponível em: Matriz curricular in loco.

Introdução a tecnologia têxtil e confecção, Informática básica, Introdução ao Design de Moda, desenho Geométrico, Introdução à tecnologia do Vestuário, Modelagem Básica, Sistema de Manutenção, gestão de Pessoas, Administração de Pessoas, Dinâmica e Funcionamento de Grupos, Tecnologia de Risco e Corte, Tecnologia do Vestuário, Modelagem e Pilotagem Praia/Íntima, Modelagem e Pilotagem Infantil/Adulto, Modelagem Computadorizada – Audaces, Gestão da Produção, Modelagem Tridimensional – Moulage, Cronoanálise, Planejamento, Programação e Controle da Produção, Técnicas de Projeto, Gestão Integrada – QSMS, Beneficiamento de Peças Prontas, Custos Industriais, Empreendedorismo e Desenvolvimento Sustentável, Gestão de Marketing.

Instituição: Faculdades Integradas Barros Melo

Curso: Tecnologia em Design de Moda

Disponível em: < <http://www.barrosmelo.edu.br/cursos/detalhes/30/design-de-moda#.VEawV4vUvgl>>

História e Estética da Indumentária, História da Arte, História do Design, Estética, Filosofia, Desenho de Moda, Estilo, Modelagem, Tecnologia Têxtil, Design de Superfície, Projeto de Acessórios, Ergonomia, Fotografia, Desenvolvimento de Portfólio, Montagem de Portfólio, Planejamento de Coleção, Figurino, Fotografia de Moda, Mercado Editorial, Gestão e Empreendedorismo, Marketing, Costura, Ética e Legislação.

Instituição: Faculdade Senac

Curso: Tecnologia em Design de Moda

Disponível em: < <http://faculdaadesenacpe.edu.br/design-de-moda/>>

História e Estética da Indumentária, Desenho de Moda, Modelagem Tridimensional, Tecnologia Têxtil, Ergonomia aplicada ao Vestuário, História do Design e da Moda Contemporânea, Desenho Técnico Aplicada à Moda, Modelagem Plana, Tecnologia da Confecção I, Gestão da Produção, Moda Cultura e Sociedade, Pesquisa e Criação de moda, Modelagem Computadorizada, Tecnologia da Confecção II, Educação e Trabalho, Projeto de Modelagem, Criação de Figurino, Planejamento e Desenvolvimento de Coleção I, Estilo, Marketing de Moda, Design de Superfície, Atelier Experimental, Empreendedorismo e Gestão, Planejamento e Desenvolvimento de Coleção II, Projeto de Design, Produção de

Moda.

Instituição: Faculdade Boa Viagem

Curso: Tecnológico em Design de Moda

Disponível em: <

<http://www.academusportal.com.br/plan/matriz.aspx?IDC=04900000042030405041>>

Computação Gráfica Aplicada ao Design, Desenho de Observação Aplicado ao Design, Design e Entorno, Estética e História da Arte, Metodologia do Design, Projeto Interdisciplinar: Fundamentos do Design, Desenho Técnico e Perspectiva, Ergodesign, Laboratório de Modelagem (Moda Masc. / Fem.), Laboratório de Modelagem (Moda Praia / Íntima), Moulage, Projeto Interdisciplinar: Técnicas de Modelagem, Empreendedorismo, Fotografia Digital, Planejamento e Gerenciamento de Coleções, Planejamento e Organização de Eventos, Produção de Moda, Projeto Interdisciplinar: Planejamento de Moda, Design de Superfície, História da Moda (Indumentária), Laboratório de Criação, Marketing e Design, Tecnologia Têxtil e da Confeção, Projeto Interdisciplinar: Criação de Moda.

Instituição: Faculdade Mauricio de Nassau

Curso: Tecnologia em Design de Moda

Disponível em: <

http://www.mauriciodenassau.edu.br/curso/matriz/cid/23/col/1/hid/1/fid/1/design_de_moda>

Comunicação e expressão, Criatividade, Desenho de moda, História da moda e indumentária, Linguagem gráfica e elementos visuais, Sociologia e psicologia da moda, Tecnologia têxtil, Economia e gestão, Ergonomia, História da moda e indumentária I, Moda e informática, Modelagem plana, Pesquisa e criação de moda, Técnica de montagem, Fundamentos e modelagem da malharia, Metodologia científica, Produção artística em moda, Semiótica da moda, Tópicos integradores, Vitrinismo e produção de moda, Design têxtil, Empreendedorismo, Modelagem avançada, Modelagem masculina, Operacionalização, gerenciamento e custo do produto de moda, Planejamento e .Desenvolvimento de coleção, Projeto de moda.

Instituição: Fadire

Curso: Graduação em Design

FONTE: Matriz curricular in loco.

Croqui de moda, História da arte e do design, Informática aplicada a moda, Metodologia científica, Técnicas e processos criativos, Cor, forma e percepção, Design de superfície, Ergonomia e antropometria, História da moda e do vestuário, Tecnologia têxtil e confecção, Introdução à administração, Moda contemporânea, Modelagem básica, Tendências e pesquisa em moda, Gestão de produtos e qualidade, Modelagem avançada, Moulage,

Produção de moda, Projeto de design de moda, Estilo e imagem pessoal, Marketing em moda, Modelagem computadorizada, Orientação de estágio I, Planejamento e projeto de coleções I, Semiótica em moda, Acessórios de moda, Design de moda sustentável, Empreendedorismo e inovação, Orientação de estágio II - tcc, Planejamento e projeto de coleções II, Psicossociologia da moda.

Instituição: UFPE - Recife

Curso: Graduação em Design

Disponível em: < https://www.ufpe.br/proacad/images/cursos_ufpe/design_perfil_9801.pdf>

Design de produto com valor de moda 1 e 2, Comunicação e moda, Dinâmicas da moda, Historia e estética na produção dos estilistas, Design de figurino, Projeto moda inteligente, Moda e cinema, Moda em revista, Moda contemporânea 1 e 2, Historia cultural da moda, Design e corpo, Design e consumo, Industria da moda: Criação, produção e mercado, Materiais tecnológicos aplicados á moda, Objetos e materiais da indústria da indumentária.

Instituição: UFPE - CAA

Curso: Graduação em Design

Disponível em:<

https://www.ufpe.br/proacad/images/cursos_ufpe/design_caa_perfil_dsg_001.pdf>

Tecnologia Materiais Têxteis, Moda e Sustentabilidade, Tecnologia Modelagem Plana do Vestuário, Tecnologia Design Têxtil, Sociedade História da Moda, Sociedade Moda e Cinema, Sociedade Moda e Consumo, Tecnologia Moulage Básica, Tecnologia Montagem e Pilotagem do Vestuário, Estética , Design de Superfície, Estética Desenho Moda I, Estética Metod. Visual Aplicada ao Design de Moda, Tecnologia Modelagem Plana do Vestuário, Tecnologia Moulage Básica, Tecnologia Tec. do Vestuário: Montagem e Pilotagem.

APÊNDICE F - Mapeamento projetos de moda em Fab Labs

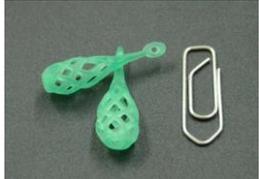
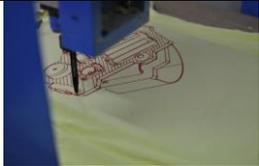
Fab Lab	Site	Projetos Desenvolvidos
América do Norte Estados Unidos da América		
Champaign-Urbana Community Fab Lab 	http://www.flickr.com/groups/1847246@N22/pool http://cucfablab.org business@listserv.illinois.edu	
Fab Lab Baltimore 	http://www.meetup.com/fab-lab-baltimore https://twitter.com/FabLabBaltimore https://www.facebook.com/FabLabBaltimore http://www.fablabaltimore.org/	
Fab Lab DC 	https://twitter.com/FabLabDC https://www.facebook.com/pages/FAB-LAB-DC/320444572757 http://www.awesomefoundation.org/en/projects/2258-fab-lab-dc http://fablabdc.blogspot.com http://www.fablabdc.org	
Mt. Elliott Makerspace	http://www.mtelliottmakerspace.com registro de serigrafia, mas aparentemente o processo e manual	
América do Sul Chile		
	http://www.designlab.uai.cl/fablab	http://www.designlab.uai.cl/fablab/proyectos/sonic-touch
África África do Sul		
Bright Youth Council 	http://blogs.fabfolk.com/sosh	
Cape Craft and Design Institute	http://www.youtube.com/user/capecraftanddesign?feature=watch http://www.pinterest.com/capecraftdesign/	Desenvolveu projetos de moda

 <p>CAPE CRAFT & DESIGN INSTITUTE</p>	<p>https://www.facebook.com/pages/Cape-Craft-and-Design-Institute/152396544910856 http://www.ccdi.org.za</p>	
Egito		
<p>Fab Lab Egypt</p> 	<p>https://www.facebook.com/fablab.egypt http://www.fablab-egypt.com https://twitter.com/fablabegypt</p> <p>Estamparia laser</p>	
Ásia Afeganistão		
<p>Fab Lab Afghanistan</p>	<p>http://www.fablab.af</p>	<p>Desenvolveu projetos de moda</p>
Indonésia		
 <p>HONFablab</p>	<p>https://twitter.com/honfablab http://honfablab.org</p>	
Israel		
<p>FabLab IL (Fab Lab Israel)</p> 	<p>https://www.facebook.com/fablabilholon http://fablabil.org</p>	
Japão		
<p>Fablab Kamakura</p>	<p>https://twitter.com/fablabkamakura http://www.facebook.com/pages/FabLabKamakura/359621684057046 http://www.fablabkamakura.com</p>	<p>Desenvolveu projetos de moda</p>
<p>FabLab SENDAI</p>	<p>http://www.fablabsendai-flat.com flat@annolab.com</p>	
<p>FabLab Shibuya</p> 	<p>https://www.facebook.com/fablabshibuya http://www.fablabshibuya.org info@fablabshibuya.org</p>	<p>Desenvolveu projetos de moda</p>
Taiwan		
<p>MakerBar</p> 	<p>https://www.facebook.com/MakerbarTaipei http://www.makerbartaipei.com</p>	

Europa Alemanha		
<p>FabLab RWTH Aachen</p>	<p>https://plus.google.com/photos/112431217600462712880/albums/5885215609266891137 http://hci.rwth-aachen.de/fablab bohne@cs.rwth-aachen.de</p>	
<p>FAU FabLab, University of Erlangen</p> 	<p>http://fablab.fau.de kontakt@fablab.fau.de</p>	
Bélgica		
<p>Fablab-Leuven</p> 	<p>http://www.flickr.com/photos/fablableuven/ https://www.facebook.com/groups/321746647866201/ http://www.fablab-leuven.be</p>	
<p>Timelab</p> 	<p>http://www.timelab.org</p>	
Espanha		
<p>Fab Lab BCN</p> 	<p>http://fablab.ficket.com/ http://vimeo.com/fablabbcn/videos https://github.com/fablabbcn http://twitter.com/fablabbcn https://picasaweb.google.com/fablabbcnphotos https://www.facebook.com/FabLab.BCN http://iaac.net http://fablabbcn.org</p>	
<p>Makespace Madrid</p>	<p>http://wiki.makespacemadrid.org http://www.meetup.com/Makespace-Madrid/</p>	<p>Desenvolveu projetos de moda</p>

	<p>https://www.facebook.com/pages/Make-space-Madrid/477334925648477 http://www.flickr.com/photos/makespacemadrid https://twitter.com/@MakeSpaceMadrid http://makespacemadrid.org</p>		
Finlândia			
<p>Aalto Fab Lab</p>	<p>http://mediafactory.aalto.fi/fablab http://www.flickr.com/photos/70184309@N07/10960603285 http://www.flickr.com/people/aaltomediafactory https://www.facebook.com/aaltomediafactory</p>		
	França		
<p>AV-Lab</p>	<p>http://www.av-exciter.com/AV-Lab av.exciters@gmail.com</p>	<p>Desenvolveu projetos de moda</p>	
	<p>FabLab INSA Strasbourg</p>	<p>http://www.ideaslab.fr</p>	<p>Desenvolveu projetos de moda</p>
<p>Fab Lab La Casemate</p>	<p>https://www.facebook.com/FablabGrenoble http://fablab.ccsti-grenoble.org fablab@ccsti-grenoble.org</p>		
	<p>FabLab Lille</p>	<p>http://www.flickr.com/photos/fablabilille/ https://twitter.com/FabLab_Lille http://www.fablabilille.fr</p>	<p>Desenvolveu projetos de moda</p>
	<p>FacLab</p>	<p>http://www.youtube.com/user/Faclabucp/ https://twitter.com/FacLabUcp https://www.facebook.com/faclab http://www.faclab.org</p>	<p>Desenvolveu projetos de moda</p>
	<p>labfab de Rennes</p>	<p>http://labfab.fr</p>	
	<p>PiNG</p>	<p>http://fablab.pingbase.net</p>	<p>Desenvolveu projetos de moda</p>

<p>The Glass Fablab</p> 	<p>https://twitter.com/TheGlassFablab https://twitter.com/CerfavFablab http://www.cerfav.fr/fablab/ fablab@cerfav.fr</p>	
Holanda		
<p>fablab013</p> 	<p>http://facebook.nl/fablab013 http://fablab013.nl fablab013@gmail.com</p>	
<p>Fablab Amsterdam</p>	<p>http://fabacademy.org http://facebook.com/fablab.amsterdam http://twitter.com/waag http://fablab.waag.org</p>	 
<p>FabLab Arnhem</p> 	<p>https://twitter.com/FabLabArnhem https://www.facebook.com/FabLabArnhem http://www.fablabarnhem.nl</p>	 
<p>FabLab Breda</p> 	<p>http://www.fablabbreda.nl</p>	
<p>FabLab Enschede</p> 	<p>https://twitter.com/fablabenschede http://www.facebook.com/people/Fablab-Enschede/100002322600977 http://www.fablabenschede.nl</p>	<p>Desenvolveu projetos de moda</p>

<p>FabLab Groningen</p> 	<p>http://www.fablabgroningen.nl</p>	
<p>Fab Lab Maastricht</p> 	<p> https://www.linkedin.com/groups/FabLab-ZuidLimburg-3663893 https://www.pinterest.com/fablabzl/ https://www.facebook.com/fablab.maastricht https://twitter.com/FabLab_Mtricht http://www.flickr.com/photos/99070534@N07/ http://www.fablabmaastricht.nl </p>	 
<p>Protospace/FabLab Utrecht</p> 	<p>http://www.protospace.nl</p>	
Polônia		
<p>DAD-workshop</p> 	<p> http://dad-workshop.com https://www.facebook.com/dadworkshop?fref=ts </p>	
Reino Unido – 12 Labs		
<p>FabLab Belfast, Ashton Centre</p> 	<p>http://www.ashtoncentre.com/fablab</p>	
Suíça		
<p>FabLab SUPSI Lugano</p>	<p> http://twitter.com/fablablugano http://www.fablab.supsi.ch </p>	<p>Desenvolveu projetos de moda</p>
<p>FabLab Zürich</p> 	<p> http://www.flickr.com/photos/fablabzurich/ https://www.facebook.com/fablabzurich http://zurich.fablab.ch </p>	
<p>Starship Factory</p> 	<p> https://secure.flickr.com/groups/2341518@N21/ https://www.facebook.com/starshipfactory https://plus.google.com/+Starship-factoryOrg/ http://wiki.starship-factory.ch/ http://www.starship-factory.ch/ </p>	