UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

FACULDADE DE ARQUITETURA E URBANISMO

RAFAELA BLANCH PIRES

ENTRE-TELAS

O DESIGNER DE MODA NAS IMEDIAÇÕES DA CULTURA MAKER E INDÚSTRIA 4.0

SÃO PAULO, 2018

Rafaela Blanch Pires

Entre-telas: o designer de moda nas imediações da cultura *maker*
e indústria 4.0

Versão original

Tese apresentada à Faculdade de Arquitetura e
Urbanismo da Universidade de São Paulo para
obtenção do título de Doutora

Área de concentração: Design e Arquitetura

Orientador: Sérgio Régis Moreira Martins

São Paulo, março de 2018

Autorizo a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

Catálogo na Publicação
Serviço Técnico de Biblioteca
Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo

Pires, Rafaela Blanch

Entre-telas: o designer de moda nas imediações da cultura maker e indústria 4.0 / Rafaela Blanch

Pires; orientador Sérgio Régis Moreira Martins. - São Paulo, 2018.

223 p.

Tese (Doutorado) - Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo. Área de concentração: Design e Arquitetura

1. Design. 2. Moda. 3. Fabricação Digital. I. Martins, Sérgio Régis Moreira, orient. II. Título.

Nome: Rafaela Blanch Pires

Título: Entre-telas: o designer de moda nas imediações da cultura *maker* e indústria 4.0

Tese apresentada à Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da
Universidade de São Paulo para
obtenção do título de doutorado, área de
concentração Design e Arquitetura.

Aprovado em:

Banca Examinadora:

Prof. Dr.

Instituição:

Julgamento:

Prof. Dr.

Instituição:

Julgamento:

Prof. Dr.

Instituição:

Julgamento

Prof. Dr.

Instituição:

Julgamento

Resumo

Em fases transformadoras como a que se vive na atualidade com as tecnologias que impactam os processos produtivos de moda, os papéis desempenhados pelos designers se alteram. Neste contexto, o designer de moda parece se deparar entre as narrativas da cultura *maker* (influenciados por movimentos de contra-cultura, ao clamar por autonomia como o *Arts & Crafts*, *DIY*, movimento do software livre e *open-source*) e, por outro, os direcionamentos tomados pela indústria 4.0. (produção em escala, ultra-personalizadas, distribuída e com uso de dados). Estes dois âmbitos têm em comum interesse o uso de ferramentas de fabricação digital, por isso, os conhecimentos necessários para projetos desenvolvidos nestes espaços se difundem rapidamente. Contudo, ímpetos, narrativas, valores iniciais e interesses de diversas origens se mesclam de um modo difícil de distinguir (NASCIMENTO, S.; PÓLVORA, A.; 2016), mas que continuam a gerar agenciamentos. Esta investigação tem como objetivo apresentar um panorama dos percursos do designer de moda em meio ao contexto cultural e operacional da fabricação digital afim de destacar pontos de tensão e de disparidades sociais que passam pelo campo produtivo, afim de encontrar quais os próximos e melhores passos a serem dados. Deste modo, busca-se utilizar ferramentas digitais como impressoras 3D, escaners 3D e máquinas de corte a laser na com a intenção de trazer mais autonomia, acessibilidade, igualdade nas relações para designers de moda no Brasil.

Palavras-chave: moda, fabricação digital, cultura *maker*, designer, indústria 4.0

Abstract

In a phase of deep transformations with new technologies that impact the productive processes in the fashion field. In this context, the fashion designer finds himself between narratives derived from the maker culture (following counter-culture movements, claiming for autonomy with the Arts & Crafts movement, DIY, later the free software movement, open-source) and the 4.0 industry (scale, ultrapersonalized, distributed production based on data). Both areas have the interest on digital fabrication in common, therefore, the required knowledge for projects developed in these spaces spreads rapidly. Yet, impulses, narratives and initial values cultivated by the maker movement seems to be mixed and dispersed (NASCIMENTO, S.; PÓLVORA, A.; 2016) while agency keep happening. The present investigation's aim is to present the paths followed by the fashion designer immersed in a cultural context and in the operational digital fabrication's context in order to find which are the best actions to be taken. In this sense, digital fabrication tools such as 3D printers, 3D scanners, laser cutter machines can be used to bring more autonomy, accessibility, equality in the relations and in the ways of producing for fashion designers in Brasil.

Keywords: fashion, digital fabrication, maker culture, designer, 4.0 industry

Para minha família

Agradecimentos

Agradeço a Oscar Tomico por aceitar meu pedido de passar pela experiência no *Wearable Senses Lab* na TU/e, ter sua orientação. Também aos membros do grupo de pesquisa *Designing Quality in Interaction* que me receberam tão bem, assim como todo o grupo de apoio técnico do departamento de Design Industrial da Universidade Tecnológica de Eindhoven que sempre se mostraram tão solícitos. Agradeço à todas as trocas, dicas, aprendizados e amizades criadas com Kristi Kuust, Angella Mackey, Troy Nachtigall, Aoife Wullur, Chetram Bangaru, Jesus Munox, Brandon Yeup Hur. Agradeço ao meu querido orientador Sérgio Régis Moreira Martins. Também às trocas, aprendizados e trabalhos realizados, em especial, com André Leal, Helena Kussik, também com Geórgia Castro, João Victor Tonhá, Lucas de Sordi, Uendel Quintela, Mariana Leite de Araújo, Alexandra Farah, Maurício Araújo. Agradeço aos técnicos e integrantes do FabLab Casa da Memória, assim como todos que passaram ou trabalham no Brasília Fab Lab. Também aos meus pais e grandes amigos que acompanharam este percurso desde o início, em seus altos e baixos, ao apoiar ideias, trazerem novas, refutarem pontos de vista e por todo o carinho que existe em amizades como estas: Thiago Pires (irmão), Júlia Braga Neves, Larissa Costa da Mata, João Pássaro, Elena Fornasari. Por fim, agradeço à CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior) por ter financiado esta pesquisa.

Sumário

MEMORIAL	11
INTRODUÇÃO	24
Capítulo 1 – Relações: produtores e processos	40
1.1. - Fazer	51
1.2. - Trocar.....	63
1.3. - Aprender	74
1.4 - Identidade	83
2 – Painel de controle: máquinas e sistemas.....	107
2.1 - Cognição.....	109
2.2 - Processual	112
2.2.1 - Máquinas, softwares e materiais	113
2.2.2 - Novos processos vs. ciclo produtivo tradicional.....	125
2.3 - Relacionais.....	130
Capítulo 3 - Estudos de Caso	132
3.1 - Post-Couture Collective	133
3.2 - Amy Karle	145
3.3 - This Fits Me	154
3.4 - Danit Peleg.....	157
3.5 - Noa Raviv	160
3.6 - The Sole Maker + One Day Shoe	162
3.6 – Taxonomia.....	168
3.6.1- Impressão 3D.....	169
3.6.1 – Corte à laser.....	174
Capítulo 4 – Pesquisa empírica	179
4.1 – Curso de extensão: Moda e Fabricação Digital: FabLab- Livre Casa da Memória	180
4.2 – DesignModaLab - Brasília	200
5 – Conclusão.....	209
BIBLIOGRAFIA	213

Lista de Figuras

Figura 1: *Inside-out Blouse*

Figura 2: *3D printed seam*

Figura 3: *Touch me!*

Figura 4: Apresentação final dos protótipos desenvolvidos

Figura 5: Excerto da reportagem sobre BioCouture 1

Figura 6: Excerto da reportagem sobre BioCouture 2

Figura 7: Excerto da reportagem sobre BioCouture 3

Figura 8: Zoa

Figura 9: Índice de potencial de automação técnica

Figura 10: Interface do programa *Marvelous Designer*

Figura 11: Bucky Ball e alteração de parâmetros

Figura 12: Interface *Rhinoceros* e *Grasshopper*

Figura 13: Impressão em cerâmica marca *Vorm Vry* - Dutch Design Week 2015

Figura 14: Experimentações com impressão 3D em cerâmica de Olivier van Herpt

Figura 15: Extrusora plástico de garrafa pet

Figura 16: Alunas ao utilizar *Kinect* e *Skaneect* em escaneamento

Figura 17: Ciclo produtivo tradicional da indústria têxtil e de moda

Figura 18: Comparação com ciclo produtivo tradicional e com impressão 3D

Figura 19: Etapas de construção de peças – *Post-couture Collective*

Figura 20: Modelagem vetorizada com encaixe – *Post-couture Collective*

Figura 21: “A primeira comunidade maker para vestuário do mundo”

Figura 22: Blusa de manga raglã – *Postcouture Collective*

Figura 23: Encaixes – *Post-couture Collective*

Figura 24: Teste em tecido moleton – *Post-couture Collective*

Figura 25: Teste em couro sintético – *Post-couture Collective*

Figura 26: Primeiros testes de impressão de encaixes

Figura 27: Primeiros testes de resistência dos encaixes

Figura 28: Primeiros testes de encaixe com impressão 3D

Figura 29: Baixa resistência nos testes com PLA

Figura 30: Segunda versão de encaixes

Figura 31: Modelagem vetorizada com furos para encaixe

Figura 32: Variações nos modelos de encaixe

Figura 33: Sandália cortada à laser com encaixe de látex

Figura 34: Peça com encaixes de madeira e couro

Figura 35: Apresentação do protótipo em entrevista para canal *VogueTech*

Figura 36: *Internal Collection*

Figura 37: Vestido “Breathe” em Lisa Iannone

Figura 38: Amy Karle em palestra na Fiesp-SP 2017

Figura 39: Passagem do 3D para o 2D – *Internal Collection*

Figura 40: *Regenerative Reliquary*

Figura 41: *This Fits Me*

Figura 42: Processo – *This Fits Me*

Figura 43: *Mesostructured Cellular Materials* utilizado por Peleg

Figura 44: Danit Peleg

Figura 45: *Hard Copy* - Noa Raviv

Figura 46: One day Shoe

Figura 47: Sensor de pressão - *Sole Maker*

Figura 48: *Folder* - *Sole Maker*

Figura 49: Folder Dutch Design Week – *Sole Maker*

Figura 50: *Open-structures 1*

Figura 51: *Open-structures 2*

Figura 52: *Studio Plott 1*

Figura 53: *Studio Plott 2*

Figura 54: Malha impressa em 3D

Figura 55: Sofia Björkman

Figura 56: Dorry Hsu

Figura 57: FabricFlation

Figura 58: Cortex

Figura 59: Matija Cop

Figura 60: Iris van Herpen

Figura 61: Fabien Briels

Figura 62: Elisa Strozyk

Figura 63: Kairi Lentsius

Figura 64: Detalhe, corte à laser pontilhado

Figura 65: Primeiros experimentos – Miriam Pappalardo

Figura 66: Do 2D para o 3D – Caroline de Lima

Figura 67: Viseira de MDF – Jéssica Lima

Figura 68: Combinar tradicional e o digital – Livro sobre a técnica Sashiko da participante Miriam Pappalardo.

Figura 69: Ciclo de palestras DesignModaLab Brasília – Biostudio (Breno Abreu)

Figura 70: Oficina de introdução à Wearables (Lucas de Sordi)

Figura 71: Modelagem paramétrica para moda (Uendel Quintela)

Figura 72: Oficina de impressão 3D – caneta 3D (Rafaela Pires e André Leal)

Figura 72: Manequim em papelão – escâner 3D

Figura 73: Oficina de corte à laser (Rafaela Pires e André Leal)

Figura 74: Oficina de Renda Renascença (Helena Kussik)

Figura 75: Oficina de bordado (Helena Kussik)

Figura 76: Oficina de fôrmas instantâneas (Mariana de Araújo e André Leal)

Figura 77: Oficina de Bioplástico (Rafaela Pires e Helena Kussik)

MEMORIAL

Minha formação é em Design de Moda (Udesc) e também em Letras-Alemão (Ufsc). No segundo ano de letras (2006) entrei como bolsista de iniciação científica em um grupo de pesquisa de literatura brasileira em meio digital. Além das atividades ligadas a inserção de dados e obras em uma biblioteca digital¹, eram organizados grupos de leitura de filosofia ou teorias do contemporâneo associadas ao universo digital. Neste mesmo grupo também havia o incentivo em criar poesia concreta em animações. Meu interesse quanto às discussões sobre tecnologia se iniciaram nesta fase, mas ainda tinha dificuldades em compreender todas aquelas novidades, afinal, não é simples compreender o momento presente. Fiz disciplinas no curso de cinema, ao mesmo tempo em que fazia disciplinas de semiótica no curso de design de produto e teorias da linguagem na letras. Meu trabalho final de conclusão de curso foi em literatura comparada ao analisar contos contemporâneos escritos por mulheres sobre o ponto de vista do erotismo. Durante a graduação em moda (iniciada em 2007) continuei a me interessar sobre a questão do fetiche e também sobre as produções que se afinavam cada vez mais com as novas tecnologias da época, percebia um maior potencial de

desenvolvimento nos campos militares, da saúde e do esporte que envolviam grandes investimentos. Ao longo do mestrado (2013) no

departamento de Têxtil e Moda da Usp me ocupei em analisar expressões poéticas a partir de projetos que envolviam vestes e eletrônicos. Os projetos escolhidos para estudo de caso expressavam visões ambíguas e por vezes irônicas. Em *Coded Sensation*, de Martin Rille, ao mesmo tempo em que a veste indicava um futuro no qual tecnologias expandiriam nossas capacidades de armazenar memória, também parecia criticar a sobreposição como forma de invalidar as capacidades inatas em absorver experiências vividas e guardadas em regiões do próprio corpo. Com ironia, *Like Living Organism* de *Local Androids* apresenta uma visão satírica sobre a ansiedade sexual e simulações que tem a ver com os planos virtuais e físicos. Em *(No)Where, (Now)here* (Ying Gao) a instalação expressa os mecanismos do fetiche da moda e dos discursos das tecnologias que são similares, neste caso, baseados na ilusão de ótica promovida pela velocidade no jogo de luzes entre o claro e o escuro. Já *The Crying Dress* (Kobakant) apresenta um futuro distópico no qual tecnologias se tornam sinônimo de luxo supérfluo ao se apresentarem em um vestido de luto para funerais que simula o choro. Por trás destes projetos, ao

¹ Núcleo de Pesquisas em Informática, Literatura e Linguística (Nupill) coordenado pelo professor Alckmar Luiz dos Santos.

analisar os processos produtivos e pensamentos destes designers e artistas, em 2013, estavam presentes os discursos de uso de tecnologias para gerar autonomia de grandes infraestruturas industriais e também em gerar expressões questionadoras. A maior parte destes designers e artistas trabalhavam em colaboração, se encontravam em *hubs* de arte e tecnologia como o instituto V2 em Roterdã ou em *Smart Labs*, e divulgavam ideias típicas da cultura *maker*. Mesmo Hanna Perner Wilson junto de Mikka Satomi, o duo autointitulado Kobakant que criou o *The Crying Dress*, foram as precursoras e são ainda as maiores fontes de compartilhamento de informações sobre vestíveis e eletrônicos através da plataforma *How to Get What You Want*, onde postam tutoriais com passo-a-passo baseados em projetos que desenvolveram. Todos os discursos de autonomia, trabalhos ainda marginais, compartilhamento, gerar transformação através de expressões poéticas críticas, despertaram esperança e me instigaram a experimentar, conhecer mais de perto e buscar compreender as implicações disso. Por isso, logo que esta investigação se iniciou busquei possibilidades para ter uma experiência no exterior afim de ter um contato mais direto com estes pontos de encontro, afim de compreender melhor as discussões que antes só poderia acompanhar através da internet. Tinha também interesse em conhecer os centros de inovação em têxteis e moda, iniciativas de produção sustentável, moda autoral, assim como o que se desenvolvia quanto às tecnologias de ponta nos países

desenvolvidos afim de compreender porque algumas iniciativas pareciam não encontrar campos férteis de desenvolvimento no Brasil. Entrei em contato com o professor Oscar Tomico, que aceitou meu pedido em trabalhar como visitante no *Wearable Senses Lab* (WSL), laboratório sob sua coordenação e parte do grupo de pesquisa *Designing Quality in Interaction* (DQI) do departamento de Design Industrial da Universidade Tecnológica de Eindhoven (TU/e) na Holanda. Tomico é um dos principais pesquisadores de referência no campo de inovação em têxteis, moda, design interativo e tecnologias adaptativas na Europa; ao mesmo tempo em que tem um grande interesse em trabalhos artísticos, apoia produções *open-source* que emergem de movimentos de base como a cultura *maker*, mas também trabalha na interrelação entre as universidades, indústria e governo ao estabelecer e introduzir alunos de design como futuros profissionais com papéis e habilidades atualizadas pelo contexto de uma sociedade organizada por sistemas complexos. O DQI tem como método o design construtivo, que parte de princípios *do Research Through Design*. Antes de tratar sobre este método que foi fundamental ao se desenlaçar esta experiência e investigação, vale destacar uma contextualização da região e atividades desempenhadas. O período de doutorado sanduíche na cidade de Eindhoven na Holanda se iniciou em 17 de agosto de 2015 e teve fim em 12 de agosto de 2016, quando me deparei com uma realidade um pouco diferente das narrativas que encontrava nas páginas de projetos artísticos

que uniam moda e tecnologia. Eindhoven foi considerada pela revista *Fortune*² como uma das cidades com maior potencial de inovação, uma espécie de Vale do Silício na Europa. Pode-se dizer, basicamente, que a cidade se desenvolveu neste sentido pelo fato de a empresa *Phillips* ter ali se instalado. A *Phillips*, que se iniciou com artigos de iluminação, produz atualmente equipamentos médicos, eletrônicos de som e imagem, produtos para o lar, iluminação, automotivos, dentre outros. Em 1990 a empresa espalhou suas atividades pela cidade, criou o *High Tech Campus* para que os encontros internacionais de desenvolvimento e pesquisa se realizassem ali. (Wikipedia) Para reforçar a interação de pessoas com conhecimentos técnicos diversificados abriram aluguel para outras empresas. Em 2012³ o *High Tech Campus* foi vendido para um consórcio privado de investidores. Atualmente, o espaço abriga mais de 140 empresas de inovação de 85 diferentes nacionalidades. Estes fatos possuem grande impacto nas dinâmicas, acontecimentos da cidade e, sem sombra de dúvidas, grande influência sobre a produção de pesquisas na região, em especial, junto das universidades, a exemplo da Universidade Tecnológica de Eindhoven (TU/e).

A cidade conta com duas grandes universidades de design. O próprio curso de design industrial da TU/e, com conteúdo mais e o *Design Academy*⁴ com curso interdisciplinar entre arte, arquitetura e design, possui direcionamentos mais artísticos sobre o design.

Todos os anos em outubro a cidade abriga o evento *Dutch Design Week*, um dos eventos de design mais esperados por profissionais de todo o mundo. Durante uma semana toda a cidade se engaja na organização de palestras, *hackathons*, oficinas, seminários, apresentações e exposições artísticas, exposições de designers de todo o mundo alocados em fábricas desativadas e outros espaços da cidade, dentre outras atividades. Além disso, em novembro acontece o *Glow Festival*, com inúmeros trabalhos artísticos espalhados pela cidade baseados em iluminação, patrocinado pela empresa *Phillips*.

De fato a relação entre design e tecnologia na cidade é um marco, evidente também nos prédios, organização e arquitetura da cidade. Existem vários motivos pelos quais optei por este local. Um deles é que a cidade ficava próxima de Rotterdão e outras cidades onde haviam institutos de arte e tecnologia. Também porque no WSL eu teria um laboratório específico de moda e tecnologia para trabalhar onde pessoas com diferentes projetos e interesses se encontrariam

² Mais informações disponíveis em: <http://fortune.com/2012/09/19/7-best-new-global-cities-for-startups/>

³ Para saber mais sobre o *High Tech Campus* acesse: https://en.wikipedia.org/wiki/High_Tech_Campus_Eindhoven

⁴ Sobre o *Design Academy*, acesse: <https://www.designacademy.nl/About.aspx>

para trocas de experiência. A maioria das outras universidades com as quais estabeleci contato não tinham equipamentos específicos de moda e os cursos que disponibilizavam os mesmos, não teriam a infra-estrutura de máquinas de fabricação digital, eletrônicos, como os cursos de design ou arquitetura apresentam. Além disso, usam o método construtivo, o qual, apesar de ler sobre, não conhecia com tanta profundidade na prática. As linhas de pesquisa do design industrial da TU/e eram voltados para o design interativo e todas as esferas que envolvem a área. No *Wearable Senses Lab* alunos de graduação, mestrado e doutorado trabalhavam em conjunto e compartilham as máquinas cada qual de acordo com seus projetos próprios ou do grupo. Todos os aspectos que envolviam o modo de trabalho no WSL e do DQI, disciplinas promovidas e atividades propostas, estavam de acordo com o modo de trabalho do design construtivo. Ali, protótipos para tecnologias vestíveis voltadas para a área médica, bem estar, esportes, recreação, eram desenvolvidos, assim como testes para materiais inteligentes. Neste mesmo período em que trabalhei no WSL, três alunas de graduação de cursos de moda estagiaram no mesmo espaço para trocar conhecimentos com alunos de design interativo, mas também realizar experimentos de materiais e ferramentas digitais combinadas com técnicas tradicionais de moda. Além disso, dois designers de moda iniciaram suas pesquisas de doutorado no

mesmo ano Troy Nachtigall e Angella Mackey. Estes dois designers e mais a pesquisadora de doutorado do ano anterior, Kristi Kuust, tiveram grande influência sobre minha experiência e pontos de vista. Os alunos de doutorado eram responsáveis pelo espaço e ferramentas do WSL, onde tinham seus escritórios de trabalho. Além de suas próprias pesquisas, suas funções seriam orientar alunos de graduação e mestrado em suas dúvidas e processos. Havia como premissa para os alunos a adoção de uma atitude pró-ativa, de autonomia e responsabilidade sobre o próprio projeto e resultados alcançados. Neste sentido, o laboratório era um ambiente extremamente rico em trocas de experiência.

Apesar de ter trabalhado apenas alguns poucos meses junto de Kristin Kuust, aprendi muito com ela, em especial, a ter uma atitude mais “mão na massa” ao invés de teorizar e elaborar muitas ideias antes de iniciar algum projeto. Com tantas novas informações, por vezes, me via bloqueada e exausta ao esperar de mim mesma que deveria ter ideias incríveis e geniais antes de iniciar qualquer projeto. Kristi buscava formas de aplicar o design interativo em têxteis e vestíveis tendo como princípio a sustentabilidade⁵.

Troy Nachtigall foi um profissional que também teve grande influência em meus processos de aprendizado e estudo no campo. Troy é um *maker* nato, sempre curioso sobre como qualquer coisa funciona, tinha respostas, dicas e truques para praticamente

⁵ Sua tese de doutorado intitulada *Crafting Sustainable Smart Textile Services* está

disponível em: < <http://www.kristikuusk.com/?p=1994> >

qualquer dúvida. Além de ter uma abordagem extremamente generosa com qualquer pessoa que lhe pedisse informações é um profissional que busca qualidade em suas ideias e projetos. Angella Mackey é uma designer de moda canadense, abriu uma empresa de mini-placas com LED para serem usadas em vestíveis. Decidiu investir mais em pesquisa e realizou um mestrado no departamento de Têxtil e Moda da Universidade de Borås, na Suécia. Atualmente realiza seu doutorado na TU/e e trabalha junto à *Phillips*. Sua pesquisa de doutorado se baseia em estudo etnográfico⁶ ao utilizar apenas roupas verdes por dez meses em conjunto com o aplicativo de celular *Chroma Key*, que altera e introduz imagens com base em “telas verdes”, afim de analisar como seria o cotidiano com uso de tecidos dinâmicos. Como resultados, aponta a importância em introduzir estudos sócio-culturais associados ao campo da moda e dos rituais do vestir em disciplinas de tecnologias vestíveis e tecidos inteligentes.

Em especial com Angella, tive muitas conversas e trocas de ideias relacionadas aos efeitos e relações entre tecnologias, moda e sociedade. Tanto Angella quanto Troy realizavam suas pesquisas a partir de um programa chamado *ArcIntex* que estabelece uma rede entre diferentes áreas do conhecimento (arquitetura, design

interativo e têxteis) em universidades da Europa⁷. Este programa tem como intenção explorar modos a partir dos quais a arquitetura, design interativo e design têxtil podem se fundir afim de promover fundamentos para novas formas no espaço e interação com tecnologias.

Nesta rede, profissionais com diferentes experiências se reúnem, engenheiros químicos, arquitetos, designers de moda, designers de interação, dentre outros. Promoviam conferências e reuniões, ao manter uma agenda de atividades bastante agitada. Realizavam muitas oficinas em conjunto assim como discussões e uma constante exposição do desenvolvimento de seus projetos para os outros integrantes. Apesar de, a primeira vista, parecer um certo exagero a preocupação em expor o próprio trabalho, em contraposição ao modo que se faz pesquisas acadêmicas no Brasil de modo bastante solitário e individualista, esta maneira de compartilhar tudo pareceu realmente enriquecedora para todos, afinal, cada um aplicaria o conteúdo sob diferentes perspectivas. A primeira conferência da qual participei ocorreu entre 12-16 de outubro de 2015 em Vilnius, Lituânia, onde participei de um *workshop* intitulado *Experimenting Textile Integration with Active Components*. O segundo se realizou entre os dias 11-15 de abril de

⁶ Mais sobre sua pesquisa pode ser encontrado no artigo: <http://www.ijdesign.org/index.php/IJDesign/article/view/2872/790>

⁷ Têxtil e Moda da *Borås University* na Suécia; Escola de Artes e design da *Aalto University* na Finlândia; *Vilnius Academy of Arts* na Lituânia, *Royal College of arts*

no programa de têxteis em Londres; *Eindhoven University of Technology*, departamento de design industrial; *Universität der Künste Berlin* no departamento de Mídia Arquitetura e Design, dentre outros: <http://arcintex.hb.se/members/>

2016 na *The Swedish School of Textiles* no *Fashion Textile Center* da *Boras University*, Suécia. Nesta conferência frequentei dois workshops intitulados *Fashion and Technology* com Oscar Tomico e Clemens Thornquist, bem como o *Smell Textiles workshop* de Jyoti Kapur.

Participei também da conferência *Tangible, Embedded and Embodied Interaction* (TEI) 2016 que neste ano foi promovido pelo próprio grupo de pesquisa do qual fiz parte, ocorrido, então, na cidade de Eindhoven. Neste congresso fiz parte de um outro *workshop* intitulado *Embodying Soft Wearables Research* com Oscar Tomico e Danielle Wilde.

Em janeiro de 2016 ofereci a oficina *Introduction to the Wearable Senses Lab*, afim de ensinar os alunos de graduação e mestrado a usarem as máquinas tradicionais no campo da costura e o uso de impressoras 3D. Após a oficina, os alunos estariam habilitados a usar o espaço do laboratório para desenvolverem seus projetos que envolvessem vestíveis, têxteis e tecnologia.

No segundo semestre, fui monitora do professor Oscar Tomico na disciplina *Ultra Personalized Products and Services* (UPPs). Orientei um grupo de alunos a desenvolverem uma pesquisa com teste de usuários sobre aspectos táteis de tecidos com texturas impressas

em 3D. Toda a disciplina estava voltada para produtos de design interativo associados a materiais têxteis e vestíveis.

Esta experiência foi muito interessante em diversos aspectos, mas em especial por observar o modo como as aulas eram conduzidas por Tomico e como os alunos se desenvolviam a partir de um trabalho experimental proposto pelo design construtivo. Tomico utiliza em suas aulas métodos que incluem *Embodied Ideation*⁸ e *Material Driven Design. Embodied Research Technics* (WILDE, D., TOMICO, O., LUCERO, A., et. al; 2015) incluem no processo de design práticas corporais, movimentos performativos, experiências meditativas, junto de protótipos, materiais e objetos. Tais práticas corporais permitem ao designer compreender com mais intimidade ou fenomenologicamente, como aquele objeto ou os materiais irão se relacionar com os usuários com base em como gostaria que este dispositivo funcionasse para si mesmo. Neste tipo de método, as sensações experimentadas, *insights* e intuições, devem ser descritas, gravadas, como parte essencial da pesquisa. A experiência direta e imediata com os materiais e comportamentos são tanto fonte de ideias criativas, quanto um processo re-adaptativo e dinâmico ao gerar um produto. Já os métodos guiados pela materialidade (*material-driven*)⁹ permitem que as próprias

⁸ Mais sobre este método pode ser encontrados em “*Embodied Design Ideation Methods: analysing the power of estrangement*”, “*Soft, embodied, situated & connected: enriching interactions with soft wearables*”, “*Swing That Thing: Moving to move*” e “*Towards a Next Wave of Wearable and Fashionable Interactions*”

⁹ Mais sobre métodos associados à materialidade podem ser encontrados em “*Temes de Disseny: Material Interactions in the human-made milieu*”

características dos materiais levem o processo de design, possíveis comportamentos e funcionalidades, através de experimentações, testes baseados na tentativa e erro.

Ao longo da disciplina, apenas a primeira aula foi expositiva e teórica guiada pelo próprio professor. Tomico apresentou um panorama de projetos na área, materiais, técnicas, efeitos, ideias e conceitos envolvidos. Em todas as outras aulas incluíam-se algumas oficinas técnicas específicas de acordo com a demanda dos projetos dos alunos. Por exemplo, foi contratado um professor que ensinasse modelagem paramétrica para oferecer oficinas e tirar dúvidas dos alunos em seus projetos ao longo de quatro diárias. Apenas os alunos interessados em se aprofundar no programa compareciam e já deveriam ter previamente realizado alguns testes a partir de vídeo-tutoriais disponíveis na rede. No início de todas as aulas, o grupo se reunia sentado em círculo e cada grupo, ou aluno com projeto individual, expunha os interesses que tinham em direcionar seus projetos, qual a evolução desde a concepção, quais as dificuldades encontradas e tomadas de decisão. Com isso, cada aluno era orientado enquanto todos os outros do grupo ouviam e participavam do projeto dos colegas ao trocar indicações.

Em uma segunda etapa da aula os alunos seriam atendidos de modo privado enquanto os demais desenvolveriam suas experimentações. No início, os alunos eram orientados a experimentarem com materiais, ferramentas, que combinassem técnicas e a partir desta primeira experimentação observar o que

lhes chamaria mais atenção para assim melhor elaborar a concepção do projeto. Ao final da disciplina, que coincidiria com o final de todos os outros cursos, todos os trabalhos de todas as disciplinas eram apresentados aos professores, alunos e visitantes em um *Demo Day* (dia de demonstração). Neste momento, alunos receberiam avaliações dos professores, feedbacks e sugestões de todos do departamento. Este modelo bastante aberto, de troca de informações é essencial e apesar de muitos temerem que uma ideia seja “roubada” parecia acontecer com pouca frequência, pois a mesma técnica utilizada poderia se aplicar a outras intencionalidade em combinação ainda com outras ferramentas e materiais que gerariam outros resultados. Por outro lado, o clima de competição não é menos acirrado. A dinâmica de informações nestes espaços e também através da rede é massiva, o que se torna crucial nestas situações parecia ser apenas focalizar e saber em que aplicar seu tempo e atenção.

Apesar de já haverem dois designers de moda como pesquisadores de doutorado no laboratório, a presença das três alunas de graduação em moda trouxe à tona a inserção das ferramentas e materiais ligados a fabricação digital para o próprio processo produtivo de moda. Núria Costa e Ana Castro, ambas de Barcelona-Espanha, bem como Lucia van de Hoven de Tilburg-Holanda estudavam design de moda. As três fizeram parte de uma disciplina chamada *Digital Craftmanship*, na qual trabalharam com designers de interação e trocaram experiências para produção de calçados

inteligentes e com novas experimentações estéticas.

Ao longo de seu estágio, Lúcia desenvolveu uma série de testes ao utilizar a máquina de bordado e um tecido que derrete com água quente. Com estes testes foi capaz de construir seus próprios tecidos com diferentes desenhos e gramaturas, com ou sem intervenção de outros materiais, que poderiam ou não servir como funcionalidades extras.

Já Núria e Ana se interessaram pela impressora 3D, criaram um tecido com as diferentes tramas criadas com a base de objetos disponível na pré-definição do programa de fatiamento para a impressão. Também fizeram testes com o escaner 3D ao buscar um modo de incorporar as imagens corporais das pessoas em suas peças. De volta à Barcelona, apresentaram a coleção final de bacharelado chamada COD3IDENTIDAD¹⁰, na qual incorporaram partes texturizadas de impressões 3D como detalhes nas peças.

Ao longo deste um ano no *Wearable Senses Lab*, meu principal objetivo era o de observar o contexto social e tecnológico, assim como aprender o máximo possível sobre as técnicas e ferramentas mais usadas. Para isso, escrevi cinco volumes de diários de campo que depois compartilhei com alguns professores do departamento, a pedido de Tomico. Além disso, me engajei em desenvolver alguns projetos para que pudesse me aprofundar no campo técnico, assim

como testar o método construtivo.

O design construtivo (Koskinen, Zimmerman, Binder, Redström & Wesveen, 2011), vem de uma corrente de pensamento do *Research Through Design* (Frayling, 1994), o qual coloca a experiência da prática como primordial para pesquisas em design ao estabelecer uma comparação com o trabalho do artista e do cientista. Enquanto métodos tradicionais de fazer design se baseiam em teorias das quais partem conceitos que, por sua vez, conduzem à prática, o design construtivo parte da prática e da relação com os interessados em um produto ou serviço e ao longo do processo elenca teoria relacionada para embasamento e assim gerar uma pesquisa a partir da experiência. Defendem que os processos no design devem ter mais flexibilidade sem ter que seguir etapas lineares, mas que permitam a abordagem necessária para o caso e o momento em questão.

Experimentar este método me pareceu muito intuitivo, oferece uma perspectiva muito mais direta dos fatos e do que há de interesse em questão, o que até um certo ponto foi libertador mas não menos trabalhoso, uma vez que o processo de aprendizado exigiria um nível de auto-reflexão muito maior nas ações ao invés de receber respostas enquanto se lê teorias. Talvez esteja neste aspecto as críticas quanto a este tipo de método, pois a auto-reflexão não é algo

¹⁰ Disponível em: <http://www.elisava.net/en/center/agenda/digital-craftmanship-days-2018>

mensurável para que se possa comparar se foi de fato exercitada ou não. Age-se intuitivamente com as especificidades do momento enquanto compara-se com a experiência de outros, depois se aprofunda ou toma inspiração em teorias que dão embasamento. Mas é o contato direto com o problema em questão que traz respostas, proposições, e impele à autonomia de reflexão crítica, tão fundamental. Após realizar experiências com a prototipação esta investigação foi realizada e por isso, considera-se que este é um resultado teórico desencadeado por este método.

O design construtivo se difere ou acrescenta às teorias anteriores em apresentar a diversidade de abordagens em exemplos de pesquisas geradas a partir da experimentação prática no design. Os exemplos apresentados no livro *Design Research Through Practice* organiza estes exemplos em três grupos possíveis de utilização do método que abrangem áreas de atuação e meios de reflexão no design a que chamam de *Lab*, *Field* e *Showroom*. O *Lab* se caracteriza por gerar reflexão a partir da prototipação e o estudo minucioso, tentativa e erro, experiência do usuário, presentes no desenvolvimento de um protótipo, o nome (laboratório, em português) denota um trabalho realizado em um espaço fechado no qual a relação do designer e o protótipo é testada e re-elaborada repetidamente com afincos até alcançar o resultado ideal. Neste contexto a experiência do usuário é um princípio para o teste de resultados. O *Field* está muito associado ao design participativo, com o engajamento de partes interessadas, pesquisas de campo,

etnográficas e elaboração de projetos que possuem como base a relações e criação de valores, por isso inclui-se aqui o co-design.

Já o *Showroom* indica projetos que tem como base o design especulativo (inaugurado por Anthony Dunne e Fiona Raby), no qual designers lançam questionamentos ao especular futuros tecnológicos distópicos ou utópicos. Trabalham em protótipos ou produtos hipotéticos que tem por intenção provocar o expectador e gerar reflexão crítica quanto a questões éticas.

Estes três âmbitos abordados no *Design Research Through Practice* já partem de métodos pré-existent, mas a função da metodologia é justamente apontar campos no design que partem da prática para gerar pesquisas e que devem ser tomadas como disciplinas.

Afim de alcançar meu objetivo em compreender a relação entre a moda e da tecnologia, bem como o modo como poderia passar isso para o ensino, já que meu objetivo é continuar a realizar pesquisas e ser professora, me lancei a uma experimentação livre com as ferramentas que havia selecionado (corte a laser e impressora 3D) com base no design construtivo como método, como foi incentivado

por meus supervisores Oscar Tomico e Stephen Wesveen. A princípio, a sensação era de trabalhar como se brincasse e não levasse a sério minha proposta, um aspecto que será retomado ao longo da investigação, mas que me gerou um certo pânico em muitos momentos por achar que deveria ter me preparado melhor e por levar como verdade inabalável os métodos tradicionais com os quais estava acostumada. Porém, todos diziam que não precisava de conhecimento prévio e a sensação era normal. Depois de passada esta fase, percebi que encarar diretamente as incertezas iniciais do problema posto, ao invés de buscar respostas através da experiência de outros na leitura de teorias, era muito incômodo no início mas me deu um senso de autonomia imenso. Isso me fez refletir o quanto confiar unicamente na teoria como sobreposta à experiência podem, em certo ponto, aniquilar a confiança que temos em nossa própria percepção e capacidade, o que, ao meu ver, pode nos distanciar dos fatos. Além do que, a experiência presencial traz *insights* ambíguos e complexos muitas vezes não captados em uma descrição lógica encontrada nas leituras teóricas, por isso tanto têm se falado sobre outros métodos de ensino como “aula invertida” em um mundo com informações cada vez mais complexas, volumosas e apelativas.

Como projeto que se refere ao *Lab* desenvolvi o *Inside-out Blouse*, que será exposto como um desdobramento do estudo de caso do *PostCouture Collective*.

Figura 1: *Inside-out Blouse*
Fonte: Próprio acervo

Esta peça foi desenvolvida de modo que qualquer pessoa pudesse fazer e montar suas próprias roupas em um FabLab. A peça de roupa é montada com pequenas peças desenhadas para que fosse feita a junção. A primeira foi feita com a máquina de corte à laser com MDF de 3mm e couro natural, como será melhor detalhado no capítulo 3. Outros testes foram realizados com impressão 3D, a exemplo da figura 2.

Minha segunda experiência se encaixa na concepção do *Showroom* muito associada ao design especulativo. Optei por trabalhar com fôrmas e conhecer as diferentes densidades do silicone. Depois de ter tido a primeira experiência com o *Inside-out Blouse* e o *3D printed seam*, se tornou muito nítida a sensação de um engajamento tátil com a tecnologia. Este engajamento tátil está presente tanto na prática, no contato direto com as máquinas, com a rapidez com a qual os protótipos se dispõem na fabricação digital, mas também com os próprios discursos que rondam a cultura *maker* de solidariedade e união, trabalho em colaboração, nas trocas de ideias, compartilhamento¹¹. São todos discursos que despertam o interesse pelo senso de pertencimento, que também é adotado, promovido pelas empresas e interessados em promover produtos para a área. Por um lado este senso de pertencimento é muito acolhedor, produtivo e que realmente é capaz de gerar

Figura 2: 3D printed seam
Fonte: Próprio acervo

¹¹ A ideia de ter associados os aspectos táteis em narrativas tanto de união quanto de ruptura é algo analisado por David Chalmister em artigo parte do livro *The Book of Touch*.

transformações. Por outro, a necessidade de tomar distanciamento para que a auto-reflexão possa atuar e levar em conta mais aspectos que circundam o assunto me pareceram comprometidas pelas próprias relações estabelecidas. Durante este projeto, senti necessidade de trabalhar um pouco mais sozinha. Enquanto isso lia o livro *The eyes of the skin* de Juhani Pallasmaa no qual trata sobre como o senso da visão é muito requisitado na atualidade e nosso senso tátil parece ficar com pouca substância para se ocupar, até mesmo nos aspectos táteis presentes no visual estético dos prédios contemporâneos. Neste mesmo período já sentia falta do caos, dos problemas e da feiúra do Brasil. A perfeição dos movimentos, dos estabelecimentos em uma cidade holandesa *high tech*, a paisagem plana com vegetação perfeitamente podada, enquanto sérias discussões políticas ocorriam devido a guerra na Síria, a fuga e o barramento dos migrantes, o pânico gerado em pessoas de uma cultura que não tem como hábito as instabilidades e problemas de desigualdade, tudo isso me dava a sensação de asfixia. Já há muito tempo me indagava quanto ao desejo humano de alcançar a imortalidade, beleza jovial eterna, perfeição, ordem e solução para qualquer problema com apoio de tecnologias, mas que sempre oculta algo. Por este período assisti uma palestra oferecida pela associação de estudantes (*Studium Generale*) na TU/e que tinha como tema a imortalidade. Em alguns anos as tecnologias solucionariam todos os problemas e pessoas deixariam de morrer, assim deveríamos repensar a sociedade.

Figura 3: *Touch me!*
Fonte: Próprio acervo

Porém, antes de dar início à palestra houveram vários problemas de microfonia que fez a palestra atrasar por quase meia hora. Achei irônica a situação. Possivelmente o palestrante falaria de tecnologias diferentes dos eletrônicos, mas é fato que tecnologias

apresentam problemas, falhas que necessitam de reparos enquanto outros problemas pervasivos, inesperados surgem.

A fôrma de acrílico com molde cortado na laser para receber o silicone estava pronta. Fiz a mistura do silicone e quis experimentar pintá-los com diferentes cores. Percebi que o efeito translúcido com a mistura das cores lembrava à carne podre. (Figura 3)

Pensei: que tipo de vida teríamos no futuro com tecnologias que nos tornam imortais? E se no futuro passássemos a aceitar o que há de mais podre, mortal, feio, envelhecido, por descobrirmos que isso é essencial para a vida? Esta peça foi costurada com linha preta, na parte da frente quando se toca no “olho”, água é jorrada e na parte de trás se tocar nas “cicatrices” pode-se escutar a gravação do som de passarinhos. O resultado saiu um pouco alegórico demais, por isso optei por não dar continuidade. Ainda ao explorar o silicone construí uma forma com uma padronagem *voronoi* que serviria para incorporar motore de vibração em alguns pontos específicos de relaxamento. A parte eletrônica deste projeto não foi finalizada. Um outro protótipo gerado foi uma blusa com peças nas quais a parte interna tinha instalado um dispositivo com ímã que atraía um palito metálico e funcionaria como uma espécie de shiatzu ao “tocar” corpos (Figura 4).

Figura 4: Apresentação final dos protótipos desenvolvidos

Fonte: Próprio acervo

Quanto ao trabalho que se enquadra na categoria *Field* tinha-se como intenção projetar uma plataforma gratuita chamada “Entre-telas” que pudesse ser uma acervo de vendas da modelos digitais propostos por designers, nos quais os clientes compravam o modelo e enviavam para produzir com a costureira de sua escolha em sua região. Neste caso, as costureiras estariam cadastradas e receberiam as modelagens para impressão em papel A4 ou os designers se comprometeriam em enviar a modelagem impressa em uma plotter e os clientes levariam o tecido de suas escolhas. Seria uma solução imediata em estabelecer uma intermediação que pudesse ocorrer de fato em encontros no plano físico enquanto o trabalho de costureiras pudesse ser valorizado de modo mais igualitário. Em um segundo momento teve-se como ideia gerar um espaço virtual no qual pudesse servir como meio disseminação do conhecimento e experiências no que diz respeito à moda e fabricação digital. Para que qualquer pessoa interessada em desenvolver projetos para si próprio, para pequenas produções ou projetos inovadores pudessem ter este material de apoio. Esta plataforma teria como conteúdo diversos tutoriais, materiais de apoio associados ao que pode ser feito em um FabLab com relação à moda, como um desdobramento desta pesquisa.

Ainda durante a experiência em Eindhoven, assisti um vídeo sobre a

inauguração do primeiro FabLab-Livre¹² público de São Paulo. Nele diziam que até março de 2016 mais 12 unidades de FabLab-livres seriam inaugurados e estariam abertos à comunidade de forma gratuita. Lembro de ficar em êxtase no momento! Nenhuma outra cidade do mundo teria tantos FabLabs gratuitos e de livre acesso desta maneira, somado a isso tem o fato estarem localizados em regiões periféricas da cidade, o que representaria uma importante iniciativa de inclusão. Este foi um momento crucial para a definição e direcionamentos tomados na investigação que corre a seguir.

INTRODUÇÃO¹³

Conforme plasam-se transformações catalizadas por uma sociedade cada vez mais tecnocêntrica, vê-se metamorfosear em conjunto o ofício e o campo de atuação do designer. Com o barateamento de materiais e abertura de acesso a espaços ou máquinas de fabricação digital, valores cultivados pela cultura *maker* como autonomia, democratização, produção horizontal, sustentável são ainda mais impulsionados com esperança e entusiasmo em converter os estragos excedentes dos modos de produção taylorista. A cultura *maker* se difunde na prática e no imaginário cotidiano ao aparelhar (quase) qualquer pessoa a se tornar um designer. Os limites difusos entre prática amadora e profissional tanto permitem que profissional experimente com mais liberdade, quanto podem tornar experimentos amadores em meio de sustento. (BEEGAN, G.; ATIKSON, P.; 2008) Tais ideias prepara a sociedade (que é consumidora) para se tornarem mais ativos nos processos de ideação e produtivo. Além disso, o próprio termo *design thinking*, cunhado pela empresa IDEO, extensivamente difundido nas mais diferentes áreas profissionais na atualidade ou no cotidiano, instrumenta interessados em encontrar soluções criativas para seus problemas. Como bem apontado por Ezio

¹² Disponível em: <http://fablablivresp.art.br/>

¹³ “Entretela” é um material utilizado na confecção para dar mais sustentação e forma à veste. É geralmente colado ou costurado na parte interna, entre o forro e o tecido da peça, portanto, auxilia a dar forma mas permanece como parte oculta da peça.

Manzini¹⁴, este termo concedeu algo que a sociedade parecia requisitar com o senso de autonomia já promovido por tecnologias da informação, mas agora com métodos de solução de problemas que direcionassem questões profissionais ou de uma vida criativa. Neste contexto, o papel do designer passar a se transformar ao mesmo tempo em que surge ferramentas, técnicas e métodos que abrem novos campos de atuação fomentados por narrativas de abertura, colaboração, autonomia, distribuição. Além da produção de *comodities* no trabalho imaterial¹⁵ com conteúdo informacional, estético e que podem ou não conter valores afetivos, o designer passa também a produzir relações. Sempre apoiado na intensa atualização de conhecimentos cibernéticos, habilidades computacionais, em constante interação com as capacidades, desejos e necessidades do público, assim como, as melhores disposições para cada contexto.

Neste período de transições no papel do designer, pode-se observá-lo como posicionado entre narrativas originais da cultura *maker* e as de transformação dos ciclos produtivos propostos pela indústria 4.0 (produção em escala, ultra-personalizadas, distribuída e com uso de dados). A fusão de discursos, dispersão de alguns valores iniciais do movimento *maker*, surgimento de outros novos, apropriações, reorganizações, tornam um pouco nebuloso de se compreender

claramente se os direcionamentos para uma sociedade mais democrática, com relações horizontais, igualitárias, produção sustentável, serão realmente atingidas. Assim, as primeiras etapa desta investigação tem como objetivo analisar narrativas provenientes da cultura *maker* em relação às da indústria 4.0 de modo a demonstrar que estas não são autônomas e independentes entre si, no atual contexto. Com esta análise e algumas definições pode-se encontrar quais os possíveis melhores caminhos a integrar na prática de ensino no campo do design, assim como em seu espaço produtivo, de modo que sejam fortalecidos valores que gerem os agenciamentos de real abertura, horizontalidade e democracia. Tais discursos ambíguos, e a disposição binária de cultura *maker* de um lado e indústria 4.0 de outro, levantam o arquétipo do *hacker*, que remetem às teorias do ciborgue com a ideia do híbrido e fusão que atenua as binaridades. Por isso, vale a pena aprofundar a descrição sobre estas figuras que se apresentam como proeminentes nas narrativas da cultura *maker* e nos discursos dos novos papéis do designer. Com esta descrição deve ficar claro que o ciborgue ou o *hacker* compreendem as diferentes posições (que podem ser mais do que simplesmente binárias) e atua na desestabilização de estruturas de poder ao utilizar as mesmas ferramentas usadas para a monopolização e centralização do

¹⁴ Em *Design, when everybody designs: an introduction to design for social innovation* (2015).

¹⁵ Termo cunhado por Marizio Lazzarato no texto *Imaterial Labour*, será retomado mais vezes ao longo do trabalho.

mesmo embuídos em redes relacionais de união ou de controle. Redes que estão, inerentemente associados à ideia da trama, da malha, dos fios e tecituras, técnicas e trabalho desempenhado por mulheres remetem justamente à união, ao entrelaçar.

Em “Manifesto Ciborgue” de Donna Haraway fica clara a compreensão das contradições e o quanto permanecer voltado em uma visão única pode gerar ilusões¹⁶:

De uma certa perspectiva, um mundo de ciborgues significa a imposição final de uma grade de controle sobre o planeta; significa a abstração final corporificada no apocalipse da Guerra nas Estrelas – uma guerra travada em nome da defesa; significa a apropriação final dos corpos das mulheres numa orgia guerreira masculinista. De uma outra perspectiva, um mundo de ciborgues pode significar realidades sociais e corporais vividas, nas quais as pessoas não temam sua estreita afinidade com animais e máquinas, que não temam identidades permanentemente parciais e posições contraditórias. A luta política consiste em ver a partir de ambas as perspectivas ao mesmo tempo, porque cada uma delas revela tanto dominações quanto possibilidades que seriam inimagináveis a partir do outro ponto de vista. Uma visão única produz ilusões piores do que uma visão dupla ou do que a visão de um monstro de múltiplas cabeças. (HARAWAY, D.. In: TOMAZ, T.; p. 46; 2000)

¹⁶ Deleuze e Guattari encontram na figura do esquizofrênico um similar do ciborgue de Haraway. Acreditam que a saída para desmontar a máquina do capital estaria nas desconstruções cada vez mais aceleradas as normas. Ainda inundados pelo espírito dos movimentos de maio de 68 na França, com greves, invasão em fábricas, manifestações que culminaram nos movimentos da contra-cultura, o *black power*, a defesa do uso de drogas psicodélicas, a revolução sexual, a liberdade de expressão, Deleuze e Guattari escrevem juntos o enigmático livro “O Antiédipo: Capitalismo e Esquizofrenia” no qual sugerem a figura do esquizofrênico como o capaz de colapsar as formas de controle da máquina do capital. O esquizofrênico é aquele que passa de

O código binário utilizado na máquina analítica foi inspirado por Ada Lovelace com os gabaritos utilizados nas máquinas de *jacquard*. Padrões de repetição dos movimentos manuais dos tecelões foram sintetizados e passados a gabaritos de papéis perfurados que, por sua vez, automatizaram a produção. Lovelace percebeu que assim como máquinas de *jacquard* eram capazes de realizar qualquer tipo de padrão em desenho com a variação de espaços abertos e não-abertos, seria também possível ordenar qualquer tipo de música, por exemplo. Em *Zeros + Ones*, Sadie Plant estabelece uma relação entre o digital e o trabalho de tecelões. Demonstra como as técnicas e tecnologias que rondaram o desenvolvimento dos tecidos, uma prática historicamente desempenhada por mulheres, se desdobraram para as demais tecnologias da informação. Associadas desde a própria concepção da vida sempre estabelecidas a partir do toque, o encontro do “tecido conjuntivo”¹⁷ do espermatozoide e óvulo, do DNA com a dupla hélice retorcida, de fibras vegetais retorcidas se juntam em duas camadas, duas que se

um elemento ao outro, “[...] que *baralha todos os códigos*, num deslizar veloz, conforme as questões que lhe são postas, não dando nunca duas vezes seguidas a mesma explicação” (2004; p. 25). Tais ideias estavam ainda presentes nos escritos seguintes de ambos autores que vieram a influenciar a cultura na posteridade. Estes escritos influenciaram muitos autores da posteridade, porém, levaram a uma corrente de pensamento radical chamada “aceleracionismo” que incentivam os avanços tecnológicos cada vez mais vez mais acentuados até que se colapse o sistema e transformações sociais sejam geradas. O que pode também ser irreversível ao invés de uma simples transformação.

¹⁷ Como também é sugerido por Deleuze e Guattari em “O Anti-édipo” (1972, p. 22)

torcem e unificam pela tensão, constrói-se uma linha contínua e resistente que dentre enlaces sobre si mesma ou entrelaçamentos a outros fios, passam pelo toque do artesão, tocam-se umas às outras e tocam corpos ao cobri-los e comunicar significados. Dos fios de fibras naturais, passa-se para as artificiais e sintéticos, fios telefônicos retorcidos, fibra ótica, bits de cores que funcionam como bordados. Plant sugere em seu livro, por uma leitura cyberfeminista¹⁸, que o digital transformaria o mundo ao implantar mecanismos que permitissem o afloramento de perspectivas típicas do tipo de trabalho e modo de pensar da mulher. Segundo a autora, trabalho, presença e ações que possuem todo o seu processo esquecido. Sugere que este apagamento do processo parece existir na própria questão da binaridade, e no modo como a cultura ocidental a compreende como uma em detrimento da outra:

The zeros and ones of machine code seem to offer themselves as perfect symbols of the orders of Western reality, the ancient logical codes which make the difference between on and off, right and left, light and dark, form and matter, mind and body, white and black, good and evil, right and wrong, life

¹⁸ Embora a discussão sobre gênero tenha surgido, este tema não será discutido com profundidade nesse trabalho. O exemplo associado a gênero foi tomado apenas para ilustrar uma questão icônica no que diz respeito aos dualismos existentes na cultura ocidental, como tantos outros. Tratar as binaridades fixadas no imaginário da cultura servirá de base para retratar a figura do ciborgue que significa a transição, o híbrido, mas que compreende a diversidade das posições, o contrário de posicionamentos unilaterais.

¹⁹ Tradução livre: “Os zeros e uns dos códigos das máquinas parecem se oferecer como símbolos perfeitos das ordens da realidade do ocidente, os códigos ancestrais da lógica que cria a diferença entre ligado e desligado, direita e esquerda, claro e escuro, forma e matéria, mente e corpo, branco e preto, bom e ruim, certo e errado, vida e morte,

and death, something and nothing, [...] And they made a lovely couple when it came to sex. Man and woman, male and female, masculine and feminine: one and zero looked just right, made for each other: 1, the definite, upright line; and 0, the diagram of nothing at all: penis and vagina, thing and hole ... hand in glove. A perfect match. It takes two to make a binary, but all these pairs are two of a kind, and the kind is always kind of one. 1 and 0 make another 1. Male and female add up to man. There is no female equivalent. No universal woman at his side. The male is one, one is everything, and the female has “nothing you can see.” Woman “functions as a hole,” a gap, a space, “a nothing—that is a nothing the same, identical, identifiable ... a fault, a flaw, a lack, an absence, outside the system of representations and autorepresentations.”¹⁹ (p. 37; 1997)

Plant explica que o que se assume ser os termos matemáticos da cultura ocidental provém das culturas arábicas ou hindus. Na conotação da contagem Hindu cada número (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9) tinha um significado único e inigualável, enquanto na cultura romana ao contar-se com a repetição de objetos, como uma série de gravetos, cada número significava o acúmulo do 1. Assim, na cultura ocidental o número 1 passou a significar unidade individuada, positiva e indivisível, ser tudo é ser um, uma verdade, um jeito, um deus. Enquanto o número zero, na cultura greco-

algo e nada [...] E eles fazem um belo casal quando veio ao sexo, homem e mulher, masculino e feminino: um e zero pareciam ideais, feitos um para o outro: 1, o definitivo, linha ereta; e 0, o diagrama do nada: pênis e vagina, coisa e buraco ... mão e luva. A combinação perfeita. São necessários dois para um binário, mas todos esses pares são dois da farinha do mesmo saco, e o saco é sempre o saco do um. 1 e 0 fazem outro 1. Macho e fêmea acrescentam para o homem. Não tem mulher equivalente. Sem mulher universal ao seu lado. O homem é um, um é tudo, e a fêmea “não tem nada que você possa ver.” A mulher “funciona como um buraco,” um vácuo, um espaço, “um nada – que é não é igual, não é indêntico, identificável ... uma falta, uma falha, um lapso, uma ausência, fora do sistema de representações e autorepresentações.”

romana, denota nulidade, inexistência, buraco, negativo, vazio, impensável e só acrescentaria valor quando associado a um outro número. Explica que o zero pode significar nada para o ocidente, mas é muito diferente de como a máquina analítica funciona. O zero representa um princípio de mudança. Quando valores poderiam ser admitidos quando passavam pelos buracos e não admitidos quando não haviam buracos. Quando estes valores se apresentavam, a máquina dava sinais de que a passagem estava acontecendo e para quando o atendente decide e a configura para outro processo. Zero e um funcionam em equivalência não cumulativa ao gerar comunicação. Uma ambiguidade mas que partem do mesmo princípio, como comenta sobre o ponto de vista da física quântica:

*Holes are charged particles running in reverse [...] a hole is a positive particle before it is the absence of a negatively charged electron, and the movement of electrons toward the positive terminal is also a flow of holes streaming back the other way.*²⁰ (IBIDEM, p. 39)

Haraway coloca a figura do ciborgue, misto de homem e máquina, como uma proposta ao modo de estabelecer a relação e a comunicação que emerge das dicotomias ilusórias que são reforçadas por tensões fundamentalistas que ajudam a fabricar os

mitos. Antes de tratar sobre o mito apresentaremos duas metáforas que desempenharão duas funções: evidenciar a compreensão dualística tão presente na cultura ocidental greco-romana, com a separação entre homem e máquina (ao invés da relação de gênero), e em segundo lugar indica as inúmeras analogias estabelecidas entre o ato de tecer como um modo de organizar relações de significados ao estabelecer a comunicação.

Esta exposição será importante para compreender a interdependência entre homem, máquinas, seu produto, a rede que se constrói e como se está acostumado a pensar hierarquicamente nos papéis de quem produz tais redes.

Em “O Paradigma do Tecelão” (In: DANTO, A.; p. 25; 2006), Platão estabelece uma analogia entre o ato de tecer e o ato de governar. Ao comparar o tecelão com o governante aponta as características ideais que este deve ter para “orquestrar” a construção de uma trama social harmônica, concisa, unida, com justiça e equilíbrio entre as diferentes vozes sociais com interesses dissonantes sem que alguns se sobressaíam ou dominem outros.

Por uma perspectiva da cultura dogonesa, Toussaint-Samat ressalta o significado dos tecidos, como objeto que “fala” ao explicar sobre o significado das palavras “tecelão” e “tecido” para os dogons, conforme indica a africanista Francine N’Diaye:

transmitidos de volta para o outro lado.”

²⁰ Tradução Livre: “Buracos são partículas que correm de modo reverse [...] um buraco é uma partícula positiva antes de ser a ausência de um elétron carregado, e o movimento dos elétrons até o terminal positivo é também um fluxo de buracos

Los dientes recuerdan el peine, y la lengua, que va y viene sin cesar, la lanzadera; la polea, de la que proviene el chirrido característico del telar, tiene su contrapartida en el “gaznate”, es decir, la zona de la laringe donde se forma el sonido; los lizos del telar están representados por la campanilla, que sube y baja al hablar; las palabras son los hilos que el tejedor transforma en tejido, “soy”. Para los dogones, la palabra “tejido” no existe; soy es la “palabra” y soy tiene, el tejedor, el que “hace la palabra”.²¹ (1994, p. 226)

Neste exemplo a relação da “máquina”, com o aparelho fonador do sujeito que fala, demonstra como o humano é um ser em si técnico. Como indica Santaella (2004), a própria fala é uma tecnologia, o aparelho fonador seria um conjunto de técnicas (tecnologia) desenvolvida pelo humano para a comunicação. Assim como as palavras, com dada organização em estrutura gramatical adquirida pelo contexto social, estabelecem significados, todos parte desta mesma tecnologia e sujeito.

Sobre o ponto de vista da analogia entre tecidos e fala na cultura dogonesa e “O Paradigma do Tecelão” de Platão, na dogonesa a relação entre homem e máquina parece mais intrínseca, embora Platão se refira à máquina de tecer como um meio através do qual ele organiza e gera disposições sociais em uma trama. Por uma outra perspectiva, agora pode-se comparar aqui com as narrativas

atuais do trabalho colaborativo e horizontal, Platão se coloca hierarquicamente como quem irá organizar a disposição de grupos sociais (representados pelas diferentes cores e aspectos dos fios) como se estes fossem inertes. Ao passo se o governante, a máquina de tecer e grupos sociais (representados pelos materiais) são compreendidos em um mesmo nível (horizontal), as características de cada fio e materiais dirão em quais ocasiões podem ser melhor utilizados, as melhores combinações partirão das características dos mesmos, e através da relação com as opções do “tecelão”, por meio da máquina, gera-se um resultado. Arrisca-se a ilustrar com este exemplo, que a própria posição hierárquica e binária colocada entre tecelão (o criador) e o que é criado, ordenado (o povo), dificilmente estabeleceria harmonia se o próprio ato de tecer não apresenta valores igualitários. Sob o ponto de vista de metodologias e processos de design, conforme mencionado no memorial desta investigação, o design guiado pelo material (*design-driven methodologies*²²) encontram as aplicações tendo como ponto de partida as próprias características do material.

Quando se trata de híbridos, ambiguidades, pode-se reconhecer a

²¹ Tradução livre: Os dentes recordam o pente, e a língua, que vai e vem sem cessar, a lançadeira, a polia, da qual provém o ruído característico do tear, tem sua contrapartida na “garganta”, quer dizer a zona da laringe onde se forma o som, os lizos do tear são representados pela campainha, que sobe e desce ao falar; as palavras são os fios que o tecedor transforma em tecido, “soy”. Para os dogons, a palavra “tecido” não existe; “soy” significa a “palavra” e “soy tiene”, o tecelão

“fazedor de palavras”.

²² Tais abordagens tomam processos de design como *bottom-up*. Ao estabelecer perguntas como “o que este material faz?” (*what does it do?*) ao invés de “o que é?” (*what is it?*). Mais sobre este tipo de método pode ser encontrado em: KARANA, E.; BARATI, B.; et. Al.; 2015)

interdependência, muitas vezes, vertiginosa dos fatos e elementos. Mas vale lembrar, assim como coloca Plant, que a lógica que funciona em conjunto do binarismo, a depender do como é aplicada, pode agir tanto a favor da liberdade quanto a regimes totalitários. Haraway, não pretende sugerir com a figuração do ciborgue e seu composto intrínseco de homem, animal e máquina, que se entre numa espiral acrítica, puramente hedonística, inerte e cega, mas clama para que as ambiguidades sejam reconhecidas e atenuadas em homeostase, pois reconhecer um único ponto de vista seria acreditar em ilusões:

O principal problema com os ciborgues é, obviamente, que eles são filhos ilegítimos do militarismo e do capitalismo patriarcal, isso para não mencionar o socialismo de estado. Mas os filhos ilegítimos são, com frequência, extremamente infiéis às suas origens. Seus pais são, afinal, dispensáveis. Agora já não estamos assim tão seguros. As máquinas do final do século XX tornaram completamente ambígua a diferença entre o natural e o artificial, entre a mente e o corpo, entre aquilo que se autocria e aquilo que é externamente criado, podendo-se dizer o mesmo de muitas outras distinções que se costumavam aplicar aos organismos e às máquinas. Nossas máquinas são perturbadoramente vivas e nós mesmos assustadoramente inertes. É precisamente a ubiquidade e a invisibilidade dos ciborgues que faz com que essas minúsculas e leves máquinas sejam tão mortais. Eles são – tanto política quanto materialmente – difíceis de ver. Eles têm a ver com a consciência – ou com sua simulação. (HARAWAY, D. In: TOMAZ, T.; p. 48; 2009)

De qualquer maneira, uma forma de tentar manter a sobriedade, reconhecer os aspectos presentes nas ambiguidades é ainda realizar o trabalho de percorrer os caminhos pelos quais se cristalizaram mitos. Assim como se formam os estereótipos, os

mitos tendem a fortalecer posicionamentos binários quando narrativas de fácil reconhecimento e repetição se disseminam. Será importante compreender os mitos e buscar deslida-los, pois estão presentes em discursos midiáticos sobre inovações em design, ou mesmo nos da cultura *maker* e influenciam na consolidação de determinado *ethos* no campo.

Quanto aos mitos, Roland Barthes em “Mitologias” afirma que estes se constroem de acordo com o modo como são colocados, não se trata de uma fala qualquer para que a linguagem se transforme em mito, tudo é passível de ter uma voz, ser apropriado. Um mito se constrói da linguagem, das coisas não de como elas são em si mas decoradas, com a linguagem do desejo, prontas para o consumo de um imaginário que se constrói ao redor do mito. O mito é uma fala escolhida pela história e não da natureza das coisas. (2001) Para que o mito se forme, deve haver a confirmação e repetição da fala, seu fortalecimento gera ilusões e dicotomias.

Em “O Sistema da Moda” (1980), Barthes coloca uma outra referência associada ao campo da moda como espaço de produção de significados e fala com a metáfora do vestido sem fim. Diferente da imagem da produção de comunicação simbólica a partir do fazer do tecelão, trama e urdume, homem e máquina que produz um terceiro, a tela, Barthes visualiza um vestido dinâmico baseado nos discursos das revistas de moda. Um vestido sem fim, significa uma tela que comunica a partir de referências do passado, travestidas com o futuro, re combinadas com questões presentes e que se

amalgama uns aos outros enquanto se altera continuamente. Barthes abandonou a análise em “O Sistema da Moda”, os discursos por escrito encontrados nas revistas de moda, que parecem ser um só, não são os mesmos apresentados no cotidiano e as imagens que se criam, muito menos se enquadram na diversidade trazida com a experiência em vestir-se. Estes se apresentam em híbridos e vozes múltiplas, sobrepostas da relação entre vestes, cores, materiais, corpo, identidades, estéticas complexas de serem analisadas estruturalmente.

Reconhecer padrões de movimentos, sintetizá-los, mimetizá-los é uma tarefa que parece ser buscada com afinco com o uso das tecnologias digitais. Se por um lado tornam as dinâmicas do cotidiano mais eficientes, prazerosas, interconectadas, facilitada, por outro serve de monitoramento, exclusão, controle. O uso de dados no campo da moda passa a ser cada vez mais requisitado. Dados coletados de nossos corpos, movimentos, acessos na internet são base para construção de produtos feitos sob medida, personalizados e adaptáveis. Dados estatísticos que auxiliam nas pesquisas de mercado ou de tendências tornam decisões de produção mais assertivas enquanto produtores podem vir a se dividir entre os que podem pagar por dados mais específicos e os que não podem. Plataformas que interconectam dados de toda a cadeia de produção com os trabalhadores, empresários e clientes, que podem, por um lado, gerar transparência e mais igualdade na produção ou podem ser aproveitados apenas para gerar mais lucro

e controle sobre o tempo de serviço dos trabalhadores.

Na tentativa por encontrar padrões a partir de dados complexos funcionam os sistemas paramétricos que a cada dia se entrelaçam mais intimamente ao coletar dados de atividades, corpos, indicativos de interesses e desejos dos indivíduos, conectados a grupos, objetos, ambiente. Neste sentido entra-se em discussão o uso destes dados quando a geração destes, feita espontaneamente por indivíduos, se tornam fontes de capital de alguns. É como se o espaço virtual ainda não tivesse tantas regras estabelecidas que regulamentem o que é ou não de direito privado de cada indivíduo, o que pode levar a explorações se medidas não forem tomadas. Ao passo que dispositivos se tornam cada vez mais intuitivos em seus usos.

Em *Scaling our Senses* (2015), Zehle demonstra a dialética existente quanto as implicações postas quando gestos se tornam dados capturados por dispositivos digitais por via de objetos manipulados cotidianamente, assim como, por outro lado, os gestos aos quais estamos condicionados pelos objetos se tornam tão naturalizados e internalizados em nossa existência.

Explica estas implicações a partir da arquitetura de softwares, que assim como os objetos condicionam usos, gestos e interações, a organização de um *data fabric* também pode dizer muito sobre com quais disposições lidamos no contexto. O *data fabrics* (malha de dados) é uma plataforma que permite o armazenamento, organização e processamento de dados para necessidades

distribuídas. A arquitetura da malha de dados é organizada de tal modo que facilita a tramitação na passagem de dados, mas como indicado pelo autor, no vídeo que ilustra o funcionamento do *data center fabric* do facebook²³, aparece como a visualização desta rede de dados em linhas é impossível de ser realizada e como é fácil escaloná-las. Zehle atribui a isso a dificuldade em encontrar saídas destas redes. Apresenta o conceito de “semiosfera” de Yuri Lotman²⁴ no qual o museu de arte é um local organizado, controlado, onde as obras se posicionam geralmente estáticas, com instruções e descrições em diferentes línguas, mas o que ocorre no espaço de significados entre expectador e as obras se apresenta com extremo dinamismo. A diferença, para Zehle, é que este espaço e objetos são sencientes, passam a registrar presenças e contribuir para este encontro. Objetos e dispositivos que se assemelham a uma sala de controle que organiza transações, comunicações intangíveis. No caso, Zehle aborda os agenciamentos e comunicações subjetivas que partem destes objetos com base no pensamento de Maurizio Lazzarato, o qual destaca a indissociação da produção da subjetividade com os objetos, a economia e com a política. Produção

de subjetividade é compreendida por Lazzarato sob a perspectiva de Félix Guattari. Para Guattari, a produção da subjetividade está relacionada com hábitos, acontecimentos históricos, econômicos, visões de mundo cultivadas por uma sociedade em determinada época, no caso, comenta sobre a cultura de massa. Para o autor, a cultura ocidental se calca no infiltramento entre as fronteiras econômicas, sociais, culturais, políticas, com vista ao capital e o lucro. Desta maneira, informações, hábitos e costumes são difundidos em uma cultura de massa, a qual permeia subjetividades com a produção de objetos semióticos, muitas vezes apelativos, e é conduzida por classes dominantes que refletem seus valores. Guattari acredita que o modo de escapar deste círculo seria reconhecer a si mesmo como subjetividade alheia e gerar processos de singularização. Somente com processos de singularização pode-se trazer novas produções que não criam segregações, que trabalhem por uma sensibilidade estética, pela mudança da vida num plano mais cotidiano e ao mesmo tempo por transformações sociais em nível de grandes conjuntos econômicos sociais. (Guattari, Rolnik, p. 29 e 30)

²³ Vídeo *Introduction to Facebook's data center fabric*. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=mLEawo6OzFM&t=12s>.

²⁴ Para Lotman, todo sistema semiótico é baseado no binarismo e na assimetria. Binarismo a partir do qual se constitui a pluralidade, inclusive de diferentes linguagens, mídias com suas poéticas, sempre em constante transformação e seus códigos. A unidade da semiose não está separada do espaço, esta linguagem ocorre em interação com o espaço, dado o nome de semiosfera em analogia à

biosfera, espaço que engloba a diversidade de ecossistemas. A heterogeneidade seria marcada tanto pela diversidade dos elementos quanto por suas diferentes funções. A assimetria se dá com a tradução, nem todas as línguas possuem significados com correspondências exatas, para isso é necessário uma fusão. Quando a unificação entre duas palavras de línguas diferentes é alcançada pela metáfora é uma prova essencial de suas diferenças. (2001, p. 15)

Lazzarato trata deste processos de subjetivação e sua relação com a máquina e os objetos. Para o autor a produção da subjetividade se dá entre a “sujeição social” e a “servidão maquínica”, reconhecer esses mecanismos seria a saída para subjetivações independentes e autônomas. Conforme indica, um ponto central para se entender sua teoria, é que as subjetivações produzidas pelo capitalismo são feitas para a “máquina”, não necessariamente técnica mas uma máquina social, a “megamáquina”, que atingem uma mutação subjetiva não de forma discursiva (com o conhecimento, informação, cultura):

[...] afeta os núcleos de não discursividade, não conhecimento e não aculturação que residem no coração da subjetividade. A mutação subjetiva é fundamentalmente uma afirmação existencial e uma apreensão de si, dos outros e do mundo. É sobre a base dessa cristalização não discursiva, existencial e afetiva que novas linguagens, novos discursos, novo conhecimento e uma nova política podem proliferar. (2014; p. 20)

Um modo de romper com a subjetividade dominante seria provocar ações de rompimento, de sujeição social, com as engrenagens que gerem os hábitos do cotidiano, gerar mudanças que afetem a máquina social e não apenas a esfera estética individual. A ineficácia da produção de subjetividade de Guattari, para Lazzarato, se deve ao fato de depender unicamente de encontrar autonomia

no “si mesmo” como processo de singularização, enquanto ao viver em uma sociedade sistematizada, em causalidade com as relações de forças, ações de rompimento apenas individuais são estéreis. As experimentações políticas atuais “[...] são incapazes de desencadear os modos de subjetivação macropolítica, reprodutível e generalizável.” (IBIDEM; p. 23) Esta indicação pode induzir ao uso dos mesmos mecanismos de controle em escala, quando se trata do uso de dados, mas para fins de desestabilização de monopólios e acúmulos de poder, algo que será retomado adiante.

Os apontamentos de Zehle recaem justamente sobre o fato de o volume, velocidade nas transações de dados que criam redes cada vez mais conectadas ao espaço privado, como com a internet das coisas e tecnologias adaptativas, são organizadas por uma economia-política que encontram as subjetividades. Enquanto esta semiosfera senciante acontece por meio de uma cultura topológica, os processos de subjetivação ocorrem no campo não discursivo, para além do aparato sensório.

O próximo passo, conforme Zehle, seria passar da compreensão de uma geometria euclidiana do espaço para um entendimento mais topológico²⁵, com botões de controle e acesso para extensões e suplementações de práticas que organizam a vida social

²⁵ Topologias das redes é a estrutura com a qual o meio das redes conecta computadores e componentes que pode ser descrita pela topologia física e a lógica. A física é a aparência ou layout da rede enquanto a lógica descreve os fluxos de dados. (WIKIPEDIA)

configuradas de modo dinâmico, distribuído sobre a maximização das relações. Coloca a questão sobre o que significa pensar no espaço entre dois pontos como uma superfície contínua de relações, sobre o ponto de vista da logística existente para quem controla o *data fabric* ou da própria arquitetura do software. Zehle retorna aos processos de subjetivação e aos gestos que expressam algo bastante profundo. O modo direto como nos comunicamos através das interfaces com gestos específicos, por exemplo, o de travar e destravar o celular, estão associados a um regime, os quais passam a fazer parte de identidades. Por isso, complementa, os limites entre regimes econômico-políticos, estabelecidos por sistemas, máquinas e objetos, envolvidos no gesto e sobre quem somos, passa a ser uma linha difícil de distinguir. E se é um campo onde não se sabe onde ou como estabelecer o limite, como sair dele se o espaço da democracia se torna topológico?

São níveis profundos da existência que estão envolvidos com as transformações tecnológicas que seguem seu curso na atualidade. Levantar as possibilidades nefastas destas transições não servem como pura acusação gratuita mas para que não se permaneça na ingenuidade incrédula do que pode existir por trás de discursos divertidos quanto às inovações tecnológicas, e que assim se possa tomar ações mais conscientes.

Já incrédulo da eficácia de simplesmente desconstruir narrativas, Zehle encontra esperança em recorrer diretamente à esses dispositivos, suas topologias, conhecer seus modos de

funcionamento e utilizá-los de outras maneiras. O uso da engenharia reversa que adota o mesmo posicionamento ambíguo e irônico de fazer parte, saber como funcionam as estruturas de poder mas atuar diferente. Aspectos presentes na figura do ciborgue ilustrado por Haraway e também na figura dos *hackers*, como será visto nos capítulos a seguir.

Dos campos de significação da semiosfera, descrito por Lotman, a moda já funcionaria por si só como uma semiosfera senciente, em comparação com o exemplo que dá dos museus. As vestes funcionam de interface entre o que veste e o que vê, ambiente interno e externo, como quer ser percebido e o que absorve do ambiente externo, enquanto atualiza seus modos de acordo com os dados parâmetros da ocasião. O direcionamento do mercado tende a indicar o desaparecimento dos dispositivos com suas interfaces retangulares em virtude da mobilidade e maior interação corporal e seus gestos, que pode-se perceber com o enorme interesse no campo das tecnologias vestíveis.

Por se relacionarem diretamente com o corpo, vestes são fontes de inúmeras informações antes impossíveis de serem mensuradas. Neste contexto, não se pode prever definitivamente os possíveis usos e quais reações serão geradas. Em períodos de rápidas transformações ocorridas com novas tecnologias que alteram hábitos e dinâmicas cotidianas sempre atribuladas, as leis demoram a ser criadas por ser necessário apresentação de motivos de causa que justifiquem a criação das mesmas. Costuma-se dizer

que em época de profundas transformações como a qual se passa, a ética nunca foi tão necessária. Com a atual disposição dos acontecimentos que torna nebulosa a distinção na ambiguidade entre territórios e “máquinas”, até mesmo saber qual atitude seria a mais ética, em alguns casos, não é uma resposta que surge de prontidão. Para tanto pode ser necessária uma jornada que envolva percorrer caminhos passados, recobrar pontos de assimetria, as variáveis que envolve um assunto, afim de chegar a uma conclusão a respeito é proposto na teoria de Bruno Latour, a partir do qual exercícios como estes serão traçados ao longo desta investigação. Mas que recebe críticas de Zehle justamente pelo fato de com a imensa transação de dados ser praticamente impossível recobrar estes caminhos apenas com descrições, quando aponta como saída experimentar o modo de funcionamento da máquina em si, desmontá-la, conhecer seus mecanismos e atuar sobre ele de modo prático. Nossa proposta, porém, é de que a descrição, o conhecimento teórico quando caminha em conjunto com a prática se torna muito mais eficaz.

Neste íterim surgem os laboratórios de fabricação digital um espaço que serve tanto para aprendizado quanto uso compartilhado para profissionais das mais diversas áreas, ou pessoas interessadas em desenvolver projetos para si mesmas. Estes espaços e as máquinas presentes funcionam em combinação com a rede de trocas e compartilhamento, juntos constituem o

movimento *maker*. Estes espaços passam a ser, para os designers, laboratórios onde se produz e tem ideias para novos projetos já que o uso destas ferramentas passam a fazer parte do cotidiano de seus próprios clientes. Como dito anteriormente, o designer não apenas projeta *commodities* mas estabelece serviços e relações. Quanto ao papel do designer é interessante observar seu posicionamento neste contexto que transita entre discursos associados ao do movimento do software livre, *open-source*, *creative-commons*, economia colaborativa, *open-design*, *designs para baixar*, e ao mesmo tempo ligado às produções associadas à indústria 4.0, que embora não mais produzam em larga escala, se utilizam massivamente da coleta de dados de clientes e consumidores ao gerar produtos ultrapersonalizados. Se por um lado este período de transformações com uso de técnicas digitais oferecem uma chance de tornar as relações de trabalho mais igualitárias, amenizar diferenças entre classes, com uma produção mais sustentável, por outro, corre-se o risco de tornar estas desigualdades ainda mais acirradas. Portanto, esta investigação se lança a analisar como se dão estas diferentes relações e choques neste campo de forças que desenham novos caminhos pelos quais o designer de moda deve percorrer, como uma tentativa em avistar quais direções levariam a uma produção justa tanto com seus profissionais quanto consumidores e também mais criativa.

Como **objetivos gerais** tem-se compreender como se dá a relação entre narrativas da cultura *maker* (influenciados por movimentos de contra-cultura, ao reivindicar por autonomia, trabalho horizontal e acesso, como com o movimento *Arts & Crafts*, *DIY*, movimento do software livre e *open-source*) e, por outro lado, os direcionamentos tomados pela indústria 4.0. (produção em escala, ultra-personalizadas, distribuída, com uso de dados) afim de compreender quais mudanças impactam, em especial, no que diz respeito à democracia, para que se possa organizar ações que podem vir a beneficiar sociedade de modo mais igualitário no uso de ferramentas de fabricação digital.

Como **objetivos específicos** esta investigação busca:

- Compreender os posicionamentos do designer, ao utilizar a fabricação digital, entre narrativas da cultura *maker* e da indústria 4.0 ao analisar aspectos como acesso e igualdade no fazer, em como se estabelecem as trocas, como se dá o aprendizado e com relação às identidades.
- Apresentar quais as transformações operacionais no campo produtivo da fabricação digital (em especial com o uso de

máquinas de corte à laser e impressoras 3D) e como isso engendra mudanças tácitas a níveis pessoais, sociais, políticos, ambientais.

- Realizar análises e entrevistas como estudos de caso que destaquem questões dos objetivos acima e apresentar algumas categorias de técnicas que parecem englobar os tipos de produção no campo da moda e fabricação digital. Tal categorização deve servir como parte de materiais em português para que outros designers e estudantes possam ter como exemplos para se iniciarem na prática;
- Apontar alguns direcionamentos que podem ser tomados, especialmente no contexto brasileiro, para que haja equilíbrio e valorização do trabalho do designer no novo cenário de sistemas complexos de produção digitalizada.

Como **metodologia** esta investigação se realiza a partir de análise qualitativa²⁶ com a organização de conteúdo entre fontes primárias e secundárias. Para a coleta de dados em primeira mão, esta investigação empenhou em se lançar a experiências empíricas como ocorreu durante o período de doutorado sanduíche na Universidade

²⁶ Segundo Bodgan e Biklen (1994), o método de análise qualitativo tem por objetivo analisar ou descrever dados em uma síntese narrativa, buscar significados em contextos sociais ou culturas específicas com a possibilidade de uma generalização teórica, ambientes naturais podem ser fontes para colher dados pelo investigador como instrumento principal de sua atividade, possui uma tendência a ser descritiva,

possui maior interesse pelo processo que por seus resultados ou produtos, pode fazer a coleta de dados por meio de entrevistas, observação ou investigação participativa, utiliza um enfoque indutivo na análise de dados, ou seja, realização de generalizações de observações limitadas e específicas pelo pesquisador.

Tecnológica de Eindhoven (Holanda), descrita no memorial, a partir da qual cinco diários foram escritos com o intuito de registrar as principais impressões sobre os projetos desenvolvidos e sobre estar imerso em uma região de alta produtividade no campo do design e de inovações tecnológicas. Uma outra experiência empírica foi a elaboração e realização de um curso de extensão sobre moda e fabricação digital que ocorreu no FabLab-Livre Casa da Memória em parceria com o departamento de Têxtil e Moda da Usp, no qual pôde-se realizar coleta de dados e entrevistas nas quais os participantes compartilharam suas principais impressões. Por fim, a organização de um evento de uma semana, em colaboração com André Leal do Brasília FabLab e a professora Geórgia Castro da Universidade de Brasília, intitulado “DesignModaLab: métodos, processos e inovação” no qual foram oferecidos mini-cursos sobre moda, novas tecnologias e sustentabilidade que serviriam como espaço de organização de conteúdo para oficinas que induzem à produção experimental tanto no campo de ensino acadêmico quanto no informal aberto à comunidade.

A coleta de dados de fontes primárias inclui entrevistas com os designers Amy Karle e Troy Nachtigal, bem como com os participantes do estudo de caso realizado e a experiência empírica relatada através dos diários. Quanto aos dados de fontes secundárias recorreu-se a artigos científicos dos temas relacionados, livros, apresentações de seminários disponíveis por vídeos na internet, dentre outros. Como afirma Lakatos e Marconi:

A pesquisa bibliográfica, ou de fontes secundárias, abrange toda bibliografia já tornada pública em relação ao tema estudado, desde publicações avulsas, boletins, jornais, revistas, livros, pesquisas, monografias, teses, material cartográfico etc., até meios de comunicação orais: rádio, gravações em fita magnética e audiovisual: filmes e televisão. Sua finalidade é colocar o pesquisador em contato direto com tudo o que foi escrito, dito ou filmado sobre determinado assunto, inclusive conferências seguidas de debates que tenham sido transcritos por alguma forma, quer publicadas, quer gravadas. (LAKATOS, E.; MARCONI, M. 2003, p. 183).

Esta pesquisa, portanto, propõe um viés tanto teórico e descritivo, muito apoiado em exemplos de projetos existentes, quanto experimental. Com base na transdisciplinaridade, percorre dentre campos da cultura visual, cultura material, *media culture*, metodologias de processos de design como o design construtivo ou *Research Through Design* (RtD).

Quanto à literatura fundamental, pode-se dizer que o livro *Design Research Through Practice* (DRTP) foi essencial, pois de fato esta investigação, apesar de ser teórica e o livro sugerir pesquisas mais voltadas para o desenvolvimento de projetos, esta investigação teórica só pode emergir após desenvolver alguns produtos e conhecer na prática o campo de estudo, experiência sem a qual não seria possível realizar tal feito.

Também o livro *Cogitamos* de Bruno Latour influenciou esta investigação pela proposta em resgatar o percurso histórico dos desenvolvimentos tecnológicos e científicos, processos geralmente apagados com o uso em si dos produtos e com a divulgação midiática, mas que merece expor ambivalências afim de se chegar

a pontos de equilíbrio e de consenso. Também o texto *Media Archeology* de Jussy Parikka encoraja a utilizar a transdisciplinaridade para tratar temas complexos ao mesmo tempo em que se resgata momentos específicos do passado que servem de apoio para desvendar percursos tomados nos processos de desenvolvimentos de tecnologias.

Autores já abordados como Donna Haraway, Sadie Plant apresentam a característica da ambiguidade presente na cultura digital. Também Deleuze e Guattari que vêem na heterogenia e desconstrução de códigos como a saída para regimes de controle de poder. A partir destes autores utiliza-se também o conceito de dobras, rizomas e virtualidade. Outros autores que serviram de base para tratar da ambiguidade e suas implicações no trabalho do designer, a exemplo da figura do *hacker*, estão os escritos de Otto von Busch.

Ao lidar com a vertente da economia colaborativa, produção em pares, utilizou-se a teoria de Michael Bawens, também os livros *Open-Design Now: why design shouldn't remain exclusive* e *Agents of Alternatives*. Das teorias do campo do design utilizou-se conceitos de Ezio Manzini, Richard Sennet, além do conteúdo de design construtivo já comentado. Quanto à indústria 4.0 na moda, abordou-se o livro de Flávio Bruno “A quarta revolução para o setor têxtil e de confecção: a visão de futuro para 2030”. Críticos acadêmicos quanto a produção no campo do design com uso de tecnologias digitais estão Maurizio Lazzarato, Peggy Deamer, Johan Sörderberg, Soenke Zehle, Susana Nascimento, dentre outros.

Quanto a teorias associadas ao campo da moda e identidade teve-se como base o livro *Thinking Through Fashion*, também a teoria de Elizabeth Wilson sobre a moda na modernidade. Outros dois livros fundamentais que alinhavaram todo o trabalho foram os da história da cultura digital de Charlie Gere, um clássico, e o *Dress, Fashion and Technology: from Prehistory to Present* de Phyllis Tortora.

No primeiro capítulo será tratado sobre a relação entre indústria 4.0 e cultura *maker*, qual o cenário encontrado pelo designer no campo do fazer, nas possibilidades de estabelecer trocas, em seu aprendizado e em questões relativas à identidade. Serão recobrados valores de origens de alguns termos que devem ser comparados com o que se desenha na prática. Neste capítulo se abordará o quanto se segue valores como abertura, horizontalidade na produção, igualdade nas relações sociais, possibilidades de trocas dentro da economia colaborativa em contraposição à economia compartilhada, também a relação da valorização do ofício do designer como um trabalho imaterial e quando deixa de ser para se engajar no processo, no gerenciamento de relações a partir dos meios digitais que cria com o uso da parametrização e dos dados, será levantado também questões associadas à identidade, por um lado a singularizações ultrapersonalizadas e, por outro, as cópias e apropriações no contexto da produção pelo digital.

O segundo capítulo se dedica a apresentar aspectos operacionais da fabricação digital e como estes modos de funcionamento das máquinas possibilitam transformações tácitas. Neste capítulo será

ênfatizada a análise e histórico sobre o modo de funcionamento das impressoras 3D e das máquinas de corte a laser.

O terceiro capítulo esclarece com mais profundidade alguns tópicos levantados nos capítulos anteriores e como surgem em exemplos de estudos de caso de projetos específicos que tem como ponto central a produção realizada por meio de impressoras 3D ou máquinas de corte à laser.

No quarto capítulo serão apresentadas as pesquisas empíricas já citadas, com descrição sobre como foram organizadas, quais tipos de dados coletados e como os resultados podem traçar diretrizes sobre quais passos a tomar ao incentivar a prática experimental da fabricação digital no campo de moda no Brasil. Por fim, como resultado, têm-se um arcabouço teórico e prático para que se possa disseminar este conhecimento e dar continuidade em pesquisas.

Neste capítulo diversas questões como o fazer, as trocas, o aprender e identidade serão tocadas no que diz respeito à democracia, igualdade, em meio às movimentações e narrativas da cultura *maker*, assim como as ações ligadas à indústria 4.0. Neste contexto, termos serão analisados em conjunto com exemplos de referência, com a finalidade de apresentar o cenário no qual relações e acontecimentos vistos como opostos ou, autônomos, nas palavras de Bruno Latour, não sucedem de modo tão independente assim. Se têm-se como intenção gerar agenciamentos pelo designer que levem em conta modos de vida mais democráticos, como é um dos princípios da cultura *maker* e parece ser adotado pela indústria 4.0, deve-se considerar que as escolhas feitas pela maioria, que caracteriza de modo geral a democracia, nem sempre são as mais justas e igualitárias. Desta maneira, vale a pena contextualizar brevemente como o termo “democracia” pode ser abordado de modo dualístico. Em seguida será feita uma análise de como a figura do designer de sucesso se dissemina nas narrativas midiáticas. Por mais que pareça óbvio, o modo como projetos de designers são disseminados servem de inspiração à profissionais e aspirantes. Em muitos casos funcionam como um ponto de partida para adentrar no universo da fabricação digital e da cultura *maker* com seus

valores já mais diluídos com a expansão da prática. A análise crítica deste capítulo pode vir a revelar facetas sombrias, tal ação não deve ser compreendida como uma crítica gratuita mas com a intenção de trazer consciência para que se possa perseguir caminhos um pouco mais possíveis de gerar produções com justiça e igualdade.

De acordo com Zygmund Bauman²⁷, a democracia toma diferentes significados ao longo da história, de acordo com o contexto, interesses sociais e políticos de cada época. Porém, estabelecer um governo de modo justo, igualitário, com equilíbrio, sempre pareceu uma grande dificuldade. A democracia de Atenas, na Grécia antiga, indicava a formação de um governo popular direto composto por homens livres que decidiam em conjunto ações e direcionamentos tomados. Embora cidadãos de diferentes classes sociais discutiam e usavam da persuasão para chegar a quais decisões tomar, mulheres e escravos que realizavam praticamente todo o trabalho na cidade e faziam parte da população ateniense não poderiam se integrar. Embora as decisões tomadas agregariam uma proporção populacional muito maior que em alguns outros momentos históricos do passado, com o passar do tempo, as resoluções a que chegavam as grandes massas de civis nem sempre significavam ser as mais justas, menos tirânicas ou cruéis. De invasões para

²⁷ Bauman comenta sobre os diferentes significados que a democracia toma ao longo da história nesta entrevista intitulada “Democracia Global”, disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=HCfVjGNLozM&index=13&list=PLxNFwvYB2NWLlBiLW11DxtlJ686tW5VEd>

conquista de povos e territórios, perseguição a pensadores contrários à maioria (como no caso de Sócrates), a sacrifício de crianças saudáveis como oferenda em ritual aos deuses da época, a ideia de direitos iguais a todo cidadão parece se afastar do conceito de democracia e facilmente se corromper a tirania mesmo com o direito de decisão de uma maioria. A exemplo de a democracia se basear no uso da lógica e da dialética, que por sua vez, conforme se cria o encadeamento de ideias, pode tanto gerar ações humanas e democráticas, quanto tirânicas²⁸.

De acordo com Becker e Raveleson (2011), atualmente, os elementos básicos para estados organizados democraticamente são os direitos humanos como uma pré-condição para o funcionamento de um sistema democrático. Só assim a população teria o direito de controlar os três poderes, um segundo elemento básico para uma organização democrática. Além disso, é necessário que exista a divisão dos poderes, quando o poder do estado for sujeito à lei e quando todas as pessoas forem tratadas igualmente neste tribunal. (IBIDEM; p. 06) Como principal pilar dos esforços das Nações Unidas, conforme a definição e acordo assinado pelos membros de estados no *World Summit* de 2005, tem-se promover a

democracia nos países:

*[...] democracy is a universal value based on the freely expressed will of people to determine their political, economic, social and cultural systems and their full participation in all aspects of their lives. [...] democracy, development and respect for human rights and fundamental freedoms are interdependent and mutually reinforcing [...] while democracies share common features, there is no single model of democracy.”*²⁹ (UN.ORG)

Em períodos de rápidas mudanças ocorridas com o lançamento de novas tecnologias que alteram hábitos e dinâmicas cotidianas sempre atribuladas, as leis demoram a ser criadas por, em muitos casos, ser necessário apresentação de motivos de causa que justifiquem a criação das mesmas. Neste contexto, os cenários com estas mudanças se tornam suscetíveis.

A história é geralmente contada a partir de uma imagem que se cria de um contexto social variado e que passou por uma série de relações, contradições, refutamentos, uniões de interesses e consensos. Quando esta imagem se cristaliza (que podem ou não se tornarem mitos) todo o percurso parece se apagar com a complexidade de informações e assim, as compreensões dos acontecimentos podem permanecer enevoados. Bruno Latour³⁰, ao

²⁸ Para uma contextualização geral sobre a democracia na Grécia, este documentário do canal History Channel pode ser o suficiente: <https://www.youtube.com/watch?v=DT5XqSzAUQM>

²⁹ Tradução livre: “[...] democracia é um valor universal baseado na livre expressão das pessoas para determinar seus sistemas políticos, econômicos, sociais e culturais, assim como a total participação em todos os aspectos de suas vidas. [...] democracia,

desenvolvimento e respeito pelos direitos humanos, assim como liberdades fundamentais são interdependentes e se reforçam mutuamente [...] enquanto democracias compartilham recursos comuns, não existe um único modelo de democracia.”

³⁰ Bruno Latour é um autor nos estudos de ciências e tecnologia, desenvolveu o método ANT (ator-network-theory) que se baseia na ideia de que não apenas seres

demonstrar como socialmente se impõe a ideia de autonomia entre ciências, técnicas e política, recorre à história de Arquimedes e Hieão na Grécia antiga. Arquimedes, orgulhoso de sua descoberta em física que leva à alavanca (dado um ponto de referência pode-se levantar determinado peso), conta sobre seu achado para Hierão afim de que lhe surtisse interesse. A demonstração pública, era da alavanca como um princípio da física, uma inversão da relação de forças com base no o cálculo dos vetores que uma longa distância e pequeno peso se transformem em um grande peso em uma curta distância do outro lado, tendo um ponto de apoio. Hierão, que nada sabia sobre física, quando viu a demonstração do jogo de roldanas de Arquimedes que o permitia mover um barco todo, prontamente viu utilidade na criação de armas de ataque em outros territórios. “Mas a experiência pública traduz uma expressão da geometria a um dispositivo técnico [...] da geometria se passaria furtivamente para a geopolítica.” (IBIDEM, p. 21) Plutarco imediatamente cria a conexão dizendo que o rei, impressionado ao compreender a “ciência” (técnica), contrata Arquimedes para a construção de máquinas de defesa e ataque, enquanto já parte para discursos inflamados. Arquimedes é colocado com grandiosidade de um homem que sozinho defende toda a Siracusa, quase com poderes sobrenaturais e por sua magnificência não teria deixado registros

vivos ou humanos conscientes promovem ações no mundo, mas qualquer ítem que promova ações sobre nossos atos e no ambiente ao redor são agenciadores geralmente vistos como objetos inertes. Como, por exemplo, computadores,

por escrito sobre suas invenções.

No entanto, esse relato mítico em quatro episódios teve uma influência tão duradoura no pensamento ocidental que ainda hoje podemos detectá-lo. Na realidade, se o considerássemos em sua integralidade, ele deveria provar em que medida a autonomia das ciências é uma questão difícil, cheia de contradições e mistérios, mas ele é utilizado para ativar a distinção absoluta – e não relativa, provisória, parcial – entre a ciência e – digamos – o mundo da política. Ou seja, para relatar atualmente as proezas da física ou da biologia molecular, seriam utilizados exatamente os mesmos tropos que Plutarco usou para contar as proezas de Arquimedes. Nada mudou no emprego desse duplo discurso. Você compreende agora porque não nos serviria de nada tomar partido a favor ou contra a autonomia científica? (IBIDEM)

Como indicado, não vale a pena tomar partido a favor ou contra a autonomia científica, mas vale considerar como se dão as narrativas e como são aplicadas quando se quer conhecer o campo e escolher caminhos menos prejudiciais. A teoria de Latour se baseia nos conceitos de “tradução” e “composição”. Em um determinado percurso de descobertas, negociações e acontecimentos que são compostos por uma série de desvios, quando acontecem as traduções e que pressupõem defasagens. Essas movimentações, portanto acontecem por via do interesse (inter – sugere o que une duas ou mais partes): “As ciências serão ou não interessantes de acordo com a sua aptidão para se associar a outros cursos de ação, para alcançar a aceitação dos desvios necessários, para cumprir

microscópios, ou seja, ferramentas que estendem as capacidades físicas, cognitivas, dentre outras, que funcionam como atores não humanos.

suas promessas e se fazer reconhecer.” (IBIDEM, p. 31)

Em um outro exemplo brevemente relatado por Latour é o da pílula anticoncepcional sobre a qual a militante feminista Margareth Sanger (1879-1966) não era química mas se interessava pela endocrinologia e rumores sobre o potencial dos esteróides em encontrar formas de evitar gravidez não desejada. Ela conhecia Gregory Pincus (1903-1967) que até se interessou pelo assunto mas não tinha muitos meios de fazer experimentos. Katherine Dexter McCormick (1875-1967) não era química, nem feminista mas herdeira de uma fortuna e investidora dos testes. Latour comenta que se os esteróides não tivessem “interessado”, provavelmente o longo percurso de testes, com desvios e traduções que envolvem as possibilidades materiais, humores e interesses de outros que direcionam um desenvolvimento, provavelmente a pílula anticoncepcional não teria existido e nem alterado substancialmente os costumes e a sociedade. (IBIDEM) Neste caso, quem seria o responsável pela criação da pílula anticoncepcional se uma confluência de fatores apontaram o desenrolar dos acontecimentos?

Bruno Latour indica tudo isso para demonstrar como a história da ciência conta com muitos fatores que variam de acordo com as disposições e interesses do momento, e são esses instantes, de desvios e traduções, intenções e interesses em uma produção que direcionam transformações a níveis pessoais, sociais e políticos.

Neste contexto, torna-se necessário portanto perseguir os caminhos

traçados, reconhecer os pontos de desvios e traduções, para que se possa atravessar os discursos massificados, que assim como demonstra a fala de Plutarco quanto a Arquimedes, confere ao desenvolvimento técnico ou científico ares de sobrenatural, que gera um consenso público de opinião imanente. Enquanto existe uma confluência de interesses. Além disso, o imaginário imanente criado deturpa a reflexão que se inicia com a compreensão de que as técnicas e a ciência podem ser muito limitadas, estão sempre abertas a falhas, refutações e reelaboração de definições, desvios e traduções. Este percurso crítico, comparado por Latour como algo que ocorre no campo acadêmico até que se esgote um tema e se chegue a consensos e cânones seria uma maneira de atingir verdades mais próximas da verdade, as quais são sempre questionáveis. Conviver com a dúvida, mudanças e incertezas como constante não é tarefa agradável. Neste sentido, narrativas imanentes com figuras heróicas são traçadas mas que atrapalham análises mais frias.

Embora Latour discorra sobre a relação da ciência e da política, podemos talvez transpor a mesma lógica para o campo das técnicas e do fazer no caso das produções no campo do design e como são propagados ao criar um imaginário sobre esta profissão em projetos inovadores e quais podem ser os efeitos disso. Esta análise é posta na introdução deste capítulo antes de se iniciarem exames mais específicos sobre o fazer, as trocas, o aprender e a identidade no contexto da moda na cultura *maker* e indústria 4.0, pois um exercício

similar de acompanhamento de percursos de projetos e ideias será feito.

O percurso, testes e tentativas feitas por Suzanne Lee em criar um tecido a partir do cultivo do kombucha ³¹, demonstram algo semelhante aos caminhos percorridos em um campo de pesquisa que envolve desvios, traduções, descritas por Latour e também demonstra o modo como a mídia expõe produções de designers com potencial inovador. A difusão destas informações criam um imaginário no campo do design que pode ao mesmo tempo motivar profissionais e amadores, como pode também gerar muitas frustrações. Optou-se por iniciar este capítulo com esta análise por esta pesquisa ter como base a experiência empírica na Holanda e um dos principais pontos de motivação para conhecer mais de perto *ethos* das produções que envolviam moda, arte e tecnologia teria sido justamente um contato prévio apenas por meio dos veículos de divulgação dos projetos que se tinha interesse. O momento que tornou a decisão que vivenciar presencialmente este contexto se deu quando ao visitar uma exposição na qual seria exibido um dos projetos que a autora analisava durante o mestrado e que parecia perfeito nas descrições feitas pela mídia, não estava em

funcionamento por estar com defeito. O projeto passou toda a temporada sem ser ajustado. Sem conhecer de perto e sem saber da sucetibilidade de eletrônicos (e a beleza que há nisso), assim como outros tipos de tecnologias, às falhas e erros, surge uma sensação de frustração e fracasso o que incitou dúvidas sobre o que acontecia no mundo físico, como ficava o designer por trás das imagens, vídeos e narrativas que “colorem” a cena do campo com ares de potência inovadora, expertos e irreverentes.

Nesta reportagem feita pelo *website Ecouterre*³² em 2010 pode-se perceber um certo tom especulativo em relação ao projeto em estado inicial, mas que surte em outros efeitos.

BioCouture: U.K. Designer “Grows” an Entire Wardrobe From Bacteria

Figura 5: Excerto da reportagem sobre BioCouture 1
Fonte: ecouterre.com

No título *BioCouture: U.K. Designer “Grows” an Entire Wardrobe From Bacteria*³³, a palavra “Grows” (cultiva) no presente, denota

³¹ Kombucha é uma bactéria que se auto-reproduz quando imersa no açúcar, no chá verde e chá preto, ricos em tanino, cafeína e outros elementos que mantêm a viscosidade da bactéria.

³² Veículo com divulgação de conteúdo sobre moda, sustentabilidade e inovação. Matéria completa disponível em: <https://inhabitat.com/ecouterre/u-k-designer-grows-an-entire-wardrobe-from-tea-fermenting-bacteria/>

³³ Tradução-livre: BioCouture: Designer do Reino Unido Cultiva um Guarda-Roupa Inteiro a partir da Bactéria.

algo que acontece na época corrente, não no futuro, enquanto “um guarda-roupa inteiro” manifesta uma certa conclusão do experimento, ao passo que, “de bactéria” confere um tom exótico, irreverente que fissa a curiosidade do leitor. (Figura 5)

Suzanne Lee can conjure clothing out of thin air. No, wait, that's not *entirely* accurate. She'll need at least a couple of bathtubs, some yeast, a pinch of bacteria, and several cups of sweetened green tea. Lee, who is a senior research fellow at the **School of Fashion & Textiles at Central Saint Martins** in London, is the brains (and brawn) behind **BioCouture**, an experiment in growing garments from the same microbes that ferment the tasty caffeinated beverage.

Figura 6: Excerto da reportagem sobre BioCouture 2
Fonte: ecouterre.com

O texto segue em tom brincalhão ao afirmar que Lee é capaz de fazer roupas a partir do ar. O exagero pode tanto espetacularizar o conteúdo quanto gerar suspeitas no leitor. Pode também expor o designer, em fase de experimentação como um charlatão, como pode ainda reforçar a ideia de que o desenvolvimento das técnicas podem alcançar resultados extraordinários e inesperados que solucionam todos os problemas com uma dose de irreverência e experimentação. O texto ressalta os aspectos de nobreza do material, que geralmente provoca asco (bactéria) e possibilidades estéticas em uma produção totalmente sustentável.

Figura 7: Excerto da reportagem sobre BioCouture 3
Fonte: ecouterre.com

No conteúdo da reportagem, porém, não apresenta reservas quanto

From this microbial soup, fibers begin to sprout and propagate, eventually resulting in thin, wet sheets of bacterial cellulose that can be molded to a dress form. As the sheets dry out, overlapping edges “felt” together to become fused seams. When all moisture has evaporated, the fibers develop a tight-knit, papyrus-like surface that can be bleached or stained with **fruit and vegetable dyes** such as turmeric, indigo, and beetroot.

“The fibers result in thin, wet sheets of bacterial cellulose that can be molded to a dress form”

The ruffle-embellished jacket is the latest addition to Lee's kooky collection of biofilm wearables, all of which can be swiftly composted when they wear out. It's currently on display at London's **Science Museum**, where it's part of a new exhibit, **Trash Fashion: Designing Out Waste**.

aos problemas que podem ser apresentados com o material, como por exemplo, que ele não funciona como um tecido propriamente quando em contato com a humidade. Ou seja, não é mencionado que se trata de um experimento em fase de teste sem saber os possíveis resultados, nem quais obstáculos são necessários ultrapassar para que se torne um produto de qualidade, além disso, o discurso gera uma certa aura de genialidade como se a designer tivesse super-poderes, ao induzir a ideia de que o futuro é agora. Um futuro excêntrico e sensacional.

Em outras entrevistas, a designer afirma que a ideia de utilizar o

kombucha foi sugerida em conversa com amigo biólogo³⁴. Secar a bactéria para guardar ou preservá-la é um procedimento comum feito por qualquer pessoa que faz uso do kombucha na produção caseira de probióticos. O proveito da designer estaria em adaptar o efeito resultante, já performado por outras pessoas ao longo dos anos, para os interesses de seu âmbito profissional com as vestes. Seis anos depois, ao lado de outros experimentos como testes de materiais que surgiram nesta mesma época (2010), diversas outras propostas semelhantes se inspiradas na formação de não tecidos como o BioCouture surgiram. A exemplo do couro de resto de alimentos, *FruitLeather*³⁵, materiais feitos com fungos³⁶, bioplásticos de tapioca ou gelatina³⁷, se iniciaram como tentativas em gerar novas possibilidades de tecidos ou materiais sustentáveis. Muitas das quais estão em fase de teste. Por enquanto, funcionam bem como especulações que entusiasmam e desencadeiam mais geração de ideias. O *BioCouture*, de Suzanne Lee, rendeu muitas entrevistas, publicações em livros, exposições artísticas, porém, pelo fato de a bactéria absorver líquido ao invés de ser impermeável, como ocorre com o couro, existe uma dificuldade em tornar o material à prova d'água o que resultaria na impossibilidade de tomar

chuva ou receber o suor do corpo. Em teste empírico realizado pela autora aponta-se também o fato de em climas secos o material craquelar com muita facilidade. Portanto seria necessário um tratamento que mantivesse a umidade a ponto de se manter um material unificado, flexível e resistente, mas ao mesmo tempo que não absorvesse muita umidade. Mas pouco material é encontrado na rede e que apontem sobre as dificuldades em viabilizar o material uso de fato.

Embora este projeto pareça não ter sido levado adiante, até o momento presente, a repercussão e entusiasmo gerado serviram para levar adiante a busca pelo desenvolvimento de novos materiais com associação a outros campos do conhecimento. Ainda com a ideia de organismos que se auto-reproduzem, Lee se juntou como diretora criativa de um outro projeto intitulado *Biofabricate*, na empresa *Modern Meadow*, que tem por objetivo desenvolver biomateriais a partir da reprodução de células vivas no cultivo do

³⁴ Para mais informações, Acesse: https://www.ted.com/talks/suzanne_lee_grow_your_own_clothes/discussion?prc=MAURICELIOSILVA

³⁵ Para mais informações, acesse: <http://fruitleather.nl/home/>

³⁶ Para mais informações, acesse: <https://fashionweek.nl/en/article/01aug16-could-fungus-be-future-textiles>

³⁷ Disponível em FabTextiles e Material Activist: <http://fabtextiles.org/the-secrets-of-bioplastic/> e https://issuu.com/miriamribul/docs/miriam_ribul_recipes_for_material_a

cológeno³⁸. Em setembro de 2017 o *Modern Meadow* lança “Zoa” (Figura 8) o primeiro material biofabricado a partir do colágeno³⁹. Além disso, Lee organiza eventos e coordena a plataforma Biofabricate⁴⁰ que reúne discussões sobre pesquisas no campo dos têxteis, da moda e da biotecnologia.

Embora o projeto *Biocouture* não tenha sido levado adiante após seis anos, pode-se dizer que todo o percurso da designer tenha sido bem sucedido por gerar inúmeros desdobramentos. De fato, a divulgação midiática deste trabalho polinizou a ideia de explorar possibilidades alternativas de forma caseira que pudessem ser posteriormente levadas a laboratórios, se associarem a outros especialistas, e mais experimentos feitos por *makers*.

Por outro lado, pode-se perceber através dos longos anos de trabalho (de 2010, quando se inicia *BioCouture* a 2017 quando o primeiro couro de colágeno é lançado, mas ainda não chega no estágio de ser comercializado) que não é um percurso descomplicado como geralmente é sugerido em reportagens sobre trabalhos com potencial inovador, como a de 2010 apresentada anteriormente. O que não fica explícito são os momentos de frustração, as dificuldades, as falhas e cisões ocorridas ao longo do processo não apenas de Lee, mas de qualquer outra pessoa que se entusiasmou com a ideia, buscou fazer experimentos e pôde

Figura 8: Zoa
Fonte: zoa.is

³⁸ Mais sobre o processo com uso decélulas e dna podem ser encontrados na página do projeto, disponível em: <http://www.modernmeadow.com/our-technology/>
Acesso em 31.12.2017. 14h38min.

³⁹ Disponível em: <http://www.modernmeadow.com/press-release/modern-meadow-launches-zoa-the-first-ever-biofabricated-leather-material-brand/>

⁴⁰ Disponível em: <https://www.biofabricate.co/>

perceber que talvez não fosse algo tão simples assim. Apesar de os mesmos discursos efusivos da mídia, de sucesso profissional e a potência da inovação servirem de incentivo, em alguns casos, as pesquisas desenvolvidas ao longo de anos não são remuneradas, podem ser mal pagas, podem ser realizadas por estudantes, uma vez que o amadorismo (visto como trabalho não pago) se apóia na experimentação. Quando o trabalho não é remunerado, surgem então outros valores que motivam o esforço, que podem ser tanto o sentido de propósito em ser um agente de transformação no mundo, também o reconhecimento midiático e do público, assim como a esperança em tornar um negócio viável, geralmente, por meio de investimentos. Quando protótipos que sirvam de interesse a investidores surgem, podem ser financiadas, como é o caso do *Modern Meadow*, que conforme a reportagem do jornal *The Guardian*, recebeu dez milhões de dólares de investimento da empresa de capital de risco baseada em Hong Kong, Horizon Ventures em 2014. Nesta mesma reportagem, coloca-se em contraposição a entrevista com opiniões do diretor da federação do couro do Reino Unido (Kerry Senior) quanto ao couro vegano desenvolvido em laboratório. Senior se posiciona incredulamente de que o material poderia vir a encontrar as mesmas características do couro original. Com base nas amostras anteriores ao Zoa (lançado

em 2017, enquanto a entrevista data de 2015), Senior afirma que este se parecia com um filme aderente e que mesmo se o material se tornasse comercializável poderiam encontrar dificuldades em produzir em escala na demanda do mercado. Além disso, aponta que o investimento não pe garantido e por isso a empresa deve correr contra o tempo para atingir o mercado:

*If their loop of production and profit doesn't hum within a certain number of years, it may have implications for their ability to achieve some of their longer-range goals, including more sophisticated types of materials research and development.*⁴¹ (SENIOR, K.. In: *The Guardian*; 2015)

A pressão ao passar por este processo de descoberta, testes e experimentação por longos períodos de instabilidade sem saber se irá ou não alcançar resultados tende a gerar estresse. E quando se torna o modo de trabalho generalizado na cultura contemporânea podem influenciar, no entanto, em efeitos extremos mas normatizados como uma excessiva cobrança por genialidade e performance que não se pode contabilizar nem mensurar a dedicação. Não se pode supor como Suzanne Lee leva estas questões, se ela passo por estes tipos de obstáculos ou não. Mas pode-se observar pelo tom como são passadas as reportagens que a especulação pelo resultados finais são altos, assim como os investimentos. Embora Zoa tenha sido lançado em 2017, ainda

⁴¹ Tradução-livre: "Se o ciclo de produção e o lucro não sobem dentro de um certo número de anos, isso pode ter implicações na capacidade de alcançar alguns objetivos

de longo alcance, incluindo tipo de materiais, pesquisa e desenvolvimentos mais sofisticados"

possui um caminho até que esteja disponível no mercado. Já sem se referir aos projetos de Suzanne Lee, mas sim ao campo de trabalho que emergiu no Vale do Silício, o misto de atitude empreendedora e criatividade, permeada pela especulação midiática e investimentos em projetos em andamento que envolvem vidas.

Exemplos mais extremos são os casos de esgotamento, depressão e suicídio encontrados em ambientes de *start-ups*, criativos mas altamente competitivos com culto à resiliência e vício a uma vida de trabalho. A resiliência e o trabalho incansável para se alcançar sucesso podem ser sintomas, ao mesmo tempo causa de doenças mentais, como pode ser visto nas reportagens citadas em rodapé.⁴² Por fim, esta introdução apresenta o modo entusiasmado como algumas ideias são difundidas e cultuadas, bem como os agenciamentos ambíguos que produz, tanto para o designer (estimulado e exaurido) quanto para o público por meio de notícias e aparições em imagens, vídeos, espaços onde tudo pode acontecer, em contraposição às mediocridades cotidianas.

Os próximos subcapítulos são dedicados a esmiuçar alguns conceitos ligados ao papel do designer em meio a cultura *maker* e a

indústria 4.0.

⁴² Para mais informações, acesse:

<https://www.nytimes.com/2017/08/31/opinion/sunday/silicon-valley-work-life-balance-.html>, <http://money.cnn.com/mostly-human/silicon-valleys-secret/>, <http://www.businessinsider.com/austen-heinzs-suicide-and-depression-in-startups-2015-7>

1.1. - Fazer

A cultura *maker* emerge como um desdobramento do movimento *Arts & Crafts*, surgido no fim do século XIX, o qual tinha como intenção revalorizar o trabalho artesanal no contexto de produção em massa da revolução industrial com aplicação de materiais de baixo custo e, até então, com rejeição às máquinas que representaram a alienação das habilidades dos artesãos. (CIOLFI, L.; et. Al.; p. 103; 2018) No que diz respeito ao campo de produção da moda neste mesmo período, ainda dentre o público em geral, Tortora (2015) afirma que a tecnologia é aceita aos poucos. Inicialmente o público não aderiu aos pontos perfeitos engenhados pela máquina de costura, por isso, eram reguladas para que continuassem com um aspecto de pontos feitos à mão. Já as modelagens feitas em papel e comercializadas para que clientes as re-adaptassem às suas medidas e pudessem fazer suas próprias roupas em casa foram aderidas rapidamente. Tal disseminação através de mídias na moda de modelagens como uma prévia do “faça-você-mesmo” (DIY), como a revista na época, foi desde então introduzida por Ebenezer Butterick em 1863. (IBIDEM, p. 101). A cultura do DIY se consolidou como um movimento de contra-cultura frente ao consumo de massa. Baseados na filosofia e no *ethos* da auto-suficiência, construção de bens de consumo por si mesmo, muito impulsionadas pelas publicações do catálogo *The Whole*

Earth Catalog lançado pela primeira vez em 1968 por Steward Brand. No conteúdo do catálogo estavam conselhos sobre como gerar artigos que dessem suporte a um estilo de vida alternativo a exemplo de como construir a própria casa ou como plantar os próprios alimentos mas que envolviam novas tecnologias surgidas na época. O catálogo sugeria ferramentas, livros, softwares e aparelhos eletrônicos necessários para a construção de algo. (CIOLFI, et. Al; p. 37; 2018)

O *The Whole Earth Catalog* foi publicado de 1968 a 1972. Por uma vertente, incentivava movimentos de contra-cultura como uma retomada à vida rural dos anos 60, e por outra, a nascente comunidade global possibilitada pela internet. Em entrevista disponível no site oficial⁴³, o fundador Steward Brand afirma:

*At a time when the New Left was calling for grassroots political (i.e., referred) power, Whole Earth eschewed politics and pushed grassroots direct power—tools and skills. At a time when New Age hippies were deploring the intellectual world of arid abstractions, Whole Earth pushed science, intellectual endeavor, and new technology as well as old. As a result, when the most empowering tool of the century came along—personal computers (resisted by the New Left and despised by the New Age)—Whole Earth was in the thick of the development from the beginning.*⁴⁴

⁴³ Disponível em: <http://www.wholeearth.com/history-whole-earth-catalog.php>
Acesso em 11.12.2017 17h33min.

⁴⁴ Tradução livre: “Em um período no qual a nova esquerda convidava por um poder político vindo da base (quer dizer, referiam-se), *Whole Earth* evitou a política e impulsionou poder de base diretamente – com ferramentas e habilidades. No

Posteriormente, o faça-você-mesmo esteve associado ao punk nos anos 80, com estações de rádio pirata e os zines. A cultura *maker* decorre de ideias e filosofia deste contexto passado e acrescenta na atualidade o uso de ferramentas e espaços de fabricação digital, eletrônicos, trabalho colaborativo, fluência na troca de informações e modelos dentre a rede de usuários. Com a internet, conexão em rede, barateamento de materiais eletrônicos, *hardwares* de baixo custo, *open-source*, máquinas que fisicalizam os modelos digitais (Fabricação Digital), trocas de informações através de fóruns de discussão e tutoriais em vídeo ou por escrito, assim como troca de modelos, impulsionados com o acesso às páginas como o *Thingiverse*, *Instructables*, *Wikihow*, se dissemina a cultura *maker*. Os Laboratórios de Fabricação Digital (FabLabs), são espaços que promovem a prototipação, experimentação, troca de ideias e saberes entre usuários que trabalham com ferramentas ali disponíveis como máquinas de corte a laser, impressoras 3D, máquinas CNC, dentre diversas outras ferramentas e materiais para fabricar diferentes tipos de objetos. O primeiro laboratório foi criado com o *Grassroots Innovation Group* e o *Center for Bits and Atoms* do

momento em que hippies do *New Age* lamentavam sobre o mundo intelectual de abstrações áridas, O *Whole Earth* motiva a ciência, esforço intelectual, novas tecnologias assim como as antigas. Como resultado, quando a ferramenta de maior empoderamento surgiu – os computadores pessoais (resistidos pela nova esquerda e menosprezado pelo *New Age*) – o *Whole Earth* estava no pico do desenvolvimento desde o início.

MIT MediaLab em 2001, como projeto do professor Neil Gershenfeld. A partir de então, os laboratórios se multiplicaram rapidamente por diversas partes do mundo. A partir dos FabLabs, outras ramificações e maquinários específicos encontraram extensões como os laboratórios de *biohacking* ou os de têxteis e moda, os quais serão abordados mais adiante.

De acordo com Adrian Smith, Sabine Hilscher, et.al (2013) existem laboratórios públicos, privados e educacionais. Dentre uma gama variada de interesses, *makers* são colocados como agentes da vanguarda em criar, experimentar, produzir e distribuir novas soluções tecnológicas, influenciam e promovem inovações que impactam organizações científicas, econômicas, educacionais, governamentais e, por fim, estruturas sociais como um todo. (NASCIMENTO, S.; PÓLVORA, A.; 2016)

A cultura *maker* apresenta viéses de abertura e acesso, descentralização de poder, engenharia reversa⁴⁵, dentre outros traços presentes tanto no DIY, quanto no *ethos* dos *hackers*. Neste contexto, designers que se utilizam destas ferramentas e espaços de trabalho adotam ideais da cultura, dentre os quais tem a figura do *hacker* como personagem que engendra mudanças sociais, ações conhecidas no campo de trabalho do designer. Por isso, a

figura do *hacker* parece ser essencial para compreender posicionamentos do designer e seus novos papéis.

Os *hackers* emergem de um contexto social, histórico, ambíguo e parecem, de mesmo modo, guardar esta característica em seu arquétipo. Adiante será brevemente apresentado um histórico da cultura digital e dos *hackers*.

A máquina analítica criada por Ada Lovelace e Charles Babbage, inspirada nos cartões perfurados e ampla possibilidade de desenhos das máquinas de Jacquard, inspirou Herman Hollerith a gerar um sistema (hollerite), também baseado em cartões perfurados, no qual a informação seria tabulada, organizada e contada mecanicamente. (GERE, R; 2008; p. 41) Conforme indica Gere, o hollerite permitiu a organização de grandes quantidades de dados sem precedentes que veio a influenciar outras máquinas sofisticadas de calcular como a *Differential Analyser* de Vannevar Bush em 1930. Na próxima década o modelo da máquina universal de Alan Turing foram desenvolvidos. Na mesma época em que Turing publicou o artigo *Entscheidungs Problem*, que influenciaria o futuro da tecnologia digital, Walter Benjamin publica seu famoso texto “A obra de arte na era da reprodutibilidade técnica”, bem como Herbert Georg Wells publica o ensaio *The Idea of a World*

⁴⁵ A engenharia reversa, muito utilizada por *hackers*, consiste em desmontar um sistema ou objeto eletrônico para encontrar suas falhas, conhecer seu funcionamento afim de ajustar ou aperfeiçoá-lo, é também um traço da cultura *maker*. Kobakant é um coletivo *maker* e uma página (*How to Get What You Want*)

que é das maiores fontes de tutoriais abertos sobre eletrônicos e vestíveis no âmbito da cultura *maker*. Neste tutorial, incluem tarefas de engenharia reversa: <http://www.kobakant.at/DIY/?p=5144>

Encyclopedia. (IBIDEM, p. 43) Todas estas publicações tiveram forte influência sobre o futuro da cultura digital. O texto de Benjamin direcionava uma crítica quanto às transformações no sentido da arte quanto aos novos dispositivos como a câmera fotográfica e o cinema, com a introdução da ritualização e performance como meios de romper com hábitos. No contexto do design, o hábito gerado com os gestos, manipulação de objetos levantados por Zehle na introdução se incluem como espaços de ritualização e performance. O texto de Wells sugeria a coleção, indexação, condensação e disponibilização do conhecimento em um “órgão centralizador”, que unificaria o mundo em paz através de uma “ideologia comum”. (GERE; p. 44)

Com a guerra fria, para garantir a vitória dos Estados Unidos e sob uma constante ameaça de ataques que desta vez ganhariam dimensões de devastação em massa com as armas nucleares, houve um grande investimento no campo militar para criação de aparatos de controle para segurança e desenvolvimento de armas. Diversos dispositivos e equipamentos que deram início a revolução da informação e do digital foram criados e tiveram desdobramentos em inúmeros campos produtivos. Ao mesmo tempo em que já se

formava um onda de preocupação quanto a rumos tecnocráticos que estes desenvolvimentos poderiam tomar, diversas produções artísticas e designers traçavam imaginários que apresentavam outros usos que estas mesmas ferramentas poderiam viabilizar. Dentre elas, o trabalho de John Cage se destacou por estabelecer em suas obras⁴⁶ concepções que viriam a se plasmar com a cibernética como abstração, a inclusão da platéia na elaboração de significados, a rede com a interconexão social, máquina como um sistema que se auto-organiza e o computador como máquina que faculta atividades mentais. (IBIDEM; p. 47 - 84)

Com a guerra do Vietnã e a explosão nuclear plasmou-se a atmosfera de medo e más expectativas frente aos desenvolvimentos tecnológicos que, até então, estavam muito vinculados a aplicações militares. Após a guerra do Vietnã surgiu um movimento de contracultura que aconteceu com mais intensidade na região de São Francisco.

Próximo dali, William Shockley instalou a empresa de semicondutores Bell Labs em Palo Alto. A região passou a ter mais movimentação na indústria de circuitos eletrônicos e importante pelas ideias geradas na universidade de Stanford. A combinação de

⁴⁶ Em especial com sua obra 4'33 pressagiu muitas questões associadas a cibernética. Toda uma platéia estaria pronta no teatro para assistir sua apresentação que se iniciou e permaneceu em silêncio por 4 minutos e 33 segundos. Pessoas do público passaram a se sentir desconfortáveis, faziam movimentos que geravam ruídos e se tornavam ainda mais evidentes com o silêncio, como se em uma tela branca qualquer risco ganharia evidência. Ao criar

esta situação cada pessoa funcionava como parte integrante de um “organismo” e sem que percebessem orquestravam seus movimentos e barulhos que se sobrepunham (colagem) enquanto transferiam suas atenções de um ponto específico para o todo e a interconexão entre os demais participantes-espectadores.

ideias de contra-cultura da região em conjunto com o aumento da produtividade de engenheiros culminou na região conhecida como o Vale do Silício, onde emergiu o computador pessoal.⁴⁷ (IBIDEM; p. 101)

A partir deste contexto histórico surgem os *hackers*. Conforme frisa Pekka Himanen em *The Hacker Ethic*, quem inventou a internet e os computadores pessoais, quem revolucionou o modo como vivemos e impulsionou a economia, não foram empresas, mas *hackers*. Inovações rompantes que, como pontua van Busch, abrem perspectivas em novos agenciamentos antes utópicos mas que podem apresentar efeitos colaterais inesperados. (In: FUAD-LUKE, A.; et al; 2015; p. 42)

Atribui-se, porém, significados diferentes ao termo *hacker* ao levar a compreensões difusas. Steven Levy em *Hackers: the heroes of the computer revolution* define *hackers* de uma maneira geral como indivíduos obstinados por compreender como funcionam objetos e sistemas, com ânsia por solucionar problemas. Mas podem também ser associado ao imaginário dos *nerds* com dificuldades de interação social e por isso criam máquinas que interajam com eles. Pode ser entendido como pessoas que gostam de infringir regras ao programar de modo tortuoso, criminal, anônimo (*crackers*), ou ainda, como uma atividade de indivíduos ambiciosos que visam o

máximo de otimização e maestria em seus feitos sem deixar de dar valor aos patenteamentos e lucros. De fato, já na década de 60 haviam os *hackathons*, maratonas competitivas patrocinadas por empresas interessadas, nas quais *hackers* de diferentes personalidades e intenções viravam noites ao tentar desvendar problemas enquanto trabalhavam em grupos, colaborativamente, sem hierarquias, características que viriam a influenciar a cultura *maker* e os modos de trabalho em diversos campos no futuro, dentre os quais o do designer.

Existe também um aspecto em comum sobre os *hackers* defendido pelos autores já citados, inclui-se Charlie Gere, que está associado às **formas de descentralização onde há acúmulo de poder**. Em um imaginário muito associado ao *ciberpunk* dos anos 80 e filmes de ficção científica que apresentam o ímpeto de encontrar a solução para “crackear o sistema da bomba que está prestes a explodir”, mas que corre o risco de gerar efeitos colaterais. Este mesmo ímpeto, como dito anteriormente, está presente em muitos outros contextos e não necessariamente associado à programação. Carrega a ideia de que compreender os mecanismos internos de sistemas, pode-se atuar combativamente para deturpá-lo sem precisar de um cargo ou identidade oficial para gerar mudanças. De fato, as tecnologias como os computadores pessoais e acesso à

⁴⁷ Como indicado por Gere, é uma marca das inovações deste tipo o híbrido de um espírito empresarial e ao mesmo tempo com discursos entusiasmados de autonomia, democratização, liberdade, sustentabilidade, remanescentes da contra-

cultura, duas forças que na atualidade entram em um cruzamento de agenciamentos e narrativas confusas ao distinguir em primeira vista.

rede deram esperança de a sensação de estar cada vez mais apto a ter influência e ser agente de transformação ao se disseminar no cotidiano. No caso dos *hackers*, conhecer as linguagens e mecanismos dos sistemas emergentes que intermediam redes sociais, econômicas e políticas seria uma forma de saber como ter acesso para alterar mecanismos, subverter amarras.

Conforme indica Levy, pode-se encontrar esta mesma atitude, por exemplo, na capoeira quando negros diziam ser uma dança para despistar os senhores enquanto treinavam artes marciais. (SCOTT, E.; 2013) Como bem remonta Gere, no texto “A obra de arte na era da reprodutibilidade técnica”, Benjamin indica que seria necessária uma politização estetizada para combater a politização fascista da estética. A reprodutibilidade liberou o trabalho artístico de sua existência única, autêntica no tempo, no espaço e com isso dependiam parasitalmente do ritual. No texto *Theses on the Philosophy of History* Benjamin conta que durante a revolução francesa, na primeira noite das lutas, atearam fogo nos relógios de todas as torres simultaneamente para simbolizar a explosão revolucionária na continuidade da história. Nisso, Benjamin diferencia os dois tipos de tempo, o do relógio que organiza o cotidiano e os estágios do “progresso” aliado ao trabalho, como visto anteriormente, e o tempo da revolução carregado pelo momento presente:

Clocks, such as those in Benjamin's story, are not just symbols of the concept of progressive time he abhorred, but the means by which the organization of time necessary to the operations of capitalism has been realized. In place of such clocks, we have computers organizing not just working time, but every aspect of life under late capitalism. The hacker who, for whatever reason, disrupts the operation of a computer system or network is a modern counterpart to Benjamin's sniper. What may at first seem to be a pointless act of sabotage is in fact a profoundly utopian gesture. It proposes the possibility of alternative ways of organizing time and space and other kinds of community than that relentlessly imposed upon the world by technologized capital. (BENJAMIN, W.; apud GERE, C.; 2008; p. 200)

De fato, o uso das tecnologias assim como o conhecimento aprofundado sobre estas abririam espaços para formas de descentralização do poder. No contexto da era digital, Manuel Castells (1993) considera o movimento zapatista como um dos primeiros movimentos populares que se utilizou das tecnologias da informação para se fortalecerem, a exemplo da rede alternativa *La Neta* originada entre 1989-93 entre ONG's mexicanas, apoiadas pela igreja católica e o *Institute of Global Communication* de São Francisco, conduzido por expertos que doavam parte de seus tempos para causas sociais:

Extensive use of the internet allowed the Zapatistas to diffuse information and their call throughout the world instantly, and to create a network of support groups, which helped to produce a movement of international public opinion

*that made it literally impossible for the Mexican government to use repression on a large scale*⁴⁸. (IBIDEM; 1997; p. 72)

Os zapatistas não são considerados *hackers* por isso, mas é fato que no arquétipo do *hacker*, parece existir estas características de descentralização do poder, não dependência de grandes infraestruturas formais, conhecer ambiguidades em suas produções e ações, mecanismos da máquina por dentro e utilizá-la ao seu favor.

Nascimento e Pólvora em artigo intitulado *Maker Cultures and the Prospects for Technological Action* (2016) realizam pesquisa empírica com entrevistas diretas com *makers* afim de traçar as principais premissas e desafios da cultura no que se mantém dentre questões como controle, emancipação e autoridade no engajamento com materiais, abertura e compartilhamento, valores sociais, culturais, políticos e éticos sobre bens comuns tal como diversidade, sustentabilidade e transparência. Recobram alguns valores da ética *hacker* descrita por Steven Levy, dentre as quais destacam o item que diz que *hackers* não devem ser julgados por sua idade, gênero ou raça, mas pelo seu “*hack*”. Os autores compreendem que assume-se nos meios emergentes dos *hackers*

que a tecnologia funciona como uma equalizadora das diferenças ao basear-se na meritocracia, mas tais círculos deixam de levar em conta que o tipo de acesso e oportunidades dadas em diferentes regiões não são os mesmos. Comentam também o quanto o fazer, neste âmbito é (ou ao menos era) visto como sinônimo de ganhar controle sobre a tecnologia no uso cotidiano e desafiar grandes estruturas tecnológicas, tal narrativa de auto-emancipação, autonomia é um ponto chave para compreender a motivação nas origens do movimento *maker*. Através de uma das entrevistas, comentam como a sensação de engajamento com a materialidade é instantânea e oferece um senso de controle, algo constatado também por uma das participantes no estudo de caso realizado no FabLab Casa da Memória-SP como será abordado no último capítulo. Constatam que este mesmo senso de fazer, impulsiona a repensar todas as etapas da cadeia produtiva que, por sua vez, altera e se estende para ciclos sociais, econômicos, culturais e éticos nos quais se inserem. Uma outra narrativa de grande influência na cultura *maker* é a proveniente dos movimentos do software livre e do *open-source* ao remeter à abertura e compartilhamento. Com as entrevistas constatam que os *makers* não fazem diferença entre os termos, em geral os utiliza como

⁴⁸ Tradução Livre: O uso extensivo da internet permitiu aos zapatistas difundirem informação e seus chamados ao redor do mundo instantaneamente, e a criar uma rede de grupos de suporte que ajudaram a produzir um movimento de opinião pública

internacional que tornou literalmente impossível para o governo mexicano usar a repressão em larga escala.

sinônimos, mas o mais adotado é o *open-source* enquanto existiu uma cisão na passagem de um termo ao outro que implica em posicionamentos éticos e políticos. Questões que serão melhor detalhadas no próximo subcapítulo. A diluição dos aspectos éticos e políticos na narrativa *maker* pode servir de abertura para qualquer tipo de apropriação. Indicam a importância de comunidades como a OSHWA⁴⁹ em disseminar valores e éticas do *open-source* nos espaços *maker*, mas indicam a dificuldade em tomar algum controle, uma vez que, muitas trocas não são registradas em meio virtual, mas nos espaços físicos de modo informal. Cujas implicações recaem numa diluição ainda maior dos termos conforme a prática se estende. Quanto às questões sociais, políticas e éticas indicam haver uma maior movimentação por parte da inclusão de gênero, raça, do que de comunidades economicamente marginalizadas, a exemplo do *Ada Initiative*⁵⁰, *Black Girls Code*⁵¹, *Code.org*⁵², em especial nos debates gerados pelos movimentos do *Open-knowledge* e *Open Source Hardware*. Por fim, apontam que os *makers* entrevistados nos FabLabs não expressam objeções quanto a investimentos de fundos privados, grandes estruturas industriais, autonomia, como era observado nos discursos iniciais do

movimento *maker*. O que leva a crer que os discursos de **autonomia** e **emancipação** passou a ser compreendido e reafirmado como um aparato para fins individuais enquanto se dissolve a visão coletiva e política:

The majority of our Fab Lab interviewees didn't express any objection to private funding of Fab Labs, such as renting the space or prototyping services to companies, having company-funded Fab Labs, or receiving grants from larger corporations. Nevertheless, the Fab Lab Foundation generated a controversy in June 2014 by accepting a \$10 million grant from Chevron Corporation to open up to 10 Fab Labs across the US in the next 3 years, located in areas where Chevron operates. Only one interviewee mentioned Chevron's grant and expressed concern for the dangers of "fab-wash", while advocating more discussion and transparency within the Fab Lab network about this type of situation. One of the most visible controversies in maker cultures occurred when the MENTOR program developed by Dale Dougherty and Saul Griffith received a \$10 million DARPA award, with the aim of bringing the practices of making into education and extend the maker movement into 1000 high schools over 3 years (O'Leary 2012). Mitch Altman, a renowned figure in the community and co-founder of San Francisco's hackerspace Noisebridge, strongly expressed his disagreement to funding from military organizations, even for education purposes, and subsequently decided to leave the organization of Maker Faire (Altman 2012). From the diversity of situations here described, an active and critical technological action in maker cultures and spaces is now translated at different levels of awareness of existing social, economic, political and ethical conditions always framing our technological worlds, and even further, dissimilar postures which may or not

⁴⁹ *Open Source Hardware Association*. Disponível em: <https://www.oshwa.org/>

⁵⁰ *Ada Initiative* tem como objetivo dar suporte às mulheres na cultura de tecnologia aberta ao promover códigos de conduta contra assédio, diversidade de gênero e impulsionar o ensino no campo. Disponível em: <https://adainitiative.org>

⁵¹ *Black Girls Code* tem como intenção promover o aprendizado de programação a fim de diminuir a diferença racial e de gênero no campo. Disponível em: <http://www.blackgirlscode.com>

⁵² *Code.org* busca expandir o ensino de programação nas escolas assim como aumentar a participação de mulheres e grupos de pouca representação social: <https://code.org>

*lead to explicit oppositions to present imbalances and advocacy for social change*⁵³.

Indicam que para que *makers* se tornem designer ativos, criadores e produtores de tecnologias, bens e serviços, que coloque em prática uma intervenção aberta com o mundo técnico contemporâneo, as condições sociais, culturais e econômicas devem estar no centro de suas ações, desenvolvidas a partir de um posicionamento crítico, carregado de valor em defesa de uma sociedade mais justa, sustentável e democrática. Encontrar modos de estabelecer e manter tais valores éticos é o grande desafio nestes espaços e no campo educacional, em especial quando as ferramentas de fabricação digital passam a servir como meio a partir do qual se extrai o próprio sustento como trabalho. Tais ferramentas podem servir na manutenção de uma autonomia ainda ao manter a ruptura com grandes infraestruturas⁵⁴, mas nem

⁵³ Tradução livre: “A maioria dos entrevistados de nosso Fab Lab não expressaram objeções quanto à financiamentos privados dos Fab Labs, como alugar o espaço ou prototipar serviços para companhias, ter Fab Labs fundados por companhias, ou receber investimento de grandes corporações. Ainda assim, o *Fab Lab Foundation* gerou uma controvérsia em junho de 2014 por aceitar uma concessão de \$10 milhões da *Chevron Corporation* para abrir 10 Fab Labs ao redor dos Estados Unidos nos próximos três anos, localizados nas áreas onde a *Chevron* opera. Apenas um entrevistado mencionou a concessão recebida pela *Chevron* e expressou preocupação quanto as perigos de “fab-wash”, enquanto advogava por mais discussão e transparência na rede de Fab Lab sobre este tipo de situação. Uma das controvérsias mais visíveis no movimento *maker* ocorreu quando o programa *MENTOR* desenvolvido pela *Dale Dougherty* e *Saul Griffith* receberam um prêmio de 10 milhões da DARPA, com a intenção de trazer as práticas *makers* para a educação e estender o movimento *maker* para 100 escolas ao longo de três anos (O’Leary, 2012). Mitch

sempre é o que ocorre, em especial quando a indústria 4.0 requer profissionais com os mesmos tipos de habilidades. Os discursos iniciais de emancipação da cultura *maker* parecem ter de fato se dissolvido. Para que se resgate estes valores é necessária a ação em grupos cada vez maiores que reafirmem determinados valores e posicionamentos, para que isso ocorra nas atuais circunstâncias é necessário investimento.

A título de ilustração, sobre como atividade típicas da cultura *maker* e da cultura *hacker* se dão ao concorrer na rapidez da prototipação de ideias “inovadoras” quando associadas aos interesses de grandes infra-estruturas industriais está o primeiro *hackathon* de moda promovido pelo Instituto C&A. Neste evento, o diretor escolheu para premiação como melhor projeto uma jaqueta que acoplava um chip que creditava as compras do cliente ao entrar e

Altman, uma figura renomada na comunidade e co-fundados do *hackerspace* Noisebridge de São Francisco, expressou fortemente estar em desacordo com o investimento advindo de organizações militares, mesmo que para propósitos educacionais, e subsequentemente decidiu deixar a organização da Maker Faire (Altman, 2012). Pela diversidade de situações aqui descritas uma ação tecnológica ativa e crítica nos espaços e culturas *makers* é agora traduzida em diferentes níveis de conhecimento sobre condições sociais, econômicas, políticas e éticas existentes que sempre moldam o mundo tecnológico, e ainda mais, diferentes posturas que devem ou não levar a oposições explícitas a desequilíbrios presentes ao advogar por mudança social.

⁵⁴ Como no caso da economia criativa ou na criação própria de sistemas com base na coleta de dados e co-design a exemplo dos estudos de caso *This Fits Me* e *Sole Maker* (Capítulo 3)

sair da loja sem que ele precisasse se dar ao trabalho de passar e digitar a senha do cartão de crédito, com a justificativa de manter a segurança. Embora fosse apenas um teste e um primeiro experimento que sabe-se ter sido feito em poucas horas sem uma reflexão profunda sobre os possíveis impactos sociais, é um exemplo de como a ideia de “hackear a moda” pode facilmente se afastar do ímpeto de descentralização do poder e abertura de informações.

Em artigo pertencente ao livro *Agents of Alternatives*, Otto van Busch argumenta sobre o designer como agente de transformações sociais e como um posicionamento ético, mais testes e mais discussões se tornam tão fundamentais, no cenário profissional da atualidade. Em especial, no contexto corrente, quando este profissional, que faz uma ponte entre o universo técnico e a psicologia, os desejos, hábitos e questões ligadas ao ser humano em sociedade pode gerar profundas transformações nestes sistemas de vida. Van Busch afirma que designers geralmente trabalham fechados entre seus iguais, evitam entrar em contato com a dura realidade do cotidiano, e acabam por fazer muitos trabalhos especulativos e utópicos, pois são incentivados a isso, ao passo que se esquivam de levar em conta os cinismos existentes no cotidiano e de quais impactos isso

pode resultar na realidade. Costumam também achar que encontrarão a solução para todos os problemas e que haverá sempre um ganha-ganha entre partes nas situações. Quando a realidade cotidiana é permeada por interesses maquiavélicos aos quais os agenciamentos de suas produções podem estar associados e que tornam a arena do faça-você-mesmo uma área de vigilantismo. Coloca como desafio aos designers "como ser crítico e realista ao mesmo tempo que visionário e prático?". Como designers, devem articular com novos agenciamentos que combinam com a ideia de um espaço mais bem compartilhado e lançar questionamentos como:

*Each step must clearly ask: who has power, for what ends do they use it, what asymmetries does it produce, and who suffers in consequence? Likewise, the new alternative must ask: how does this action redistribute power, for what ends, what new asymmetries does it produce, and who will suffer from this new path of action?*⁵⁵ (2015; p. 43)

Ainda assim, apesar de valores como manter-se independente, ser autônomo das grandes infraestruturas industriais terem se dissolvido nas narrativas e na prática *maker* com sua difusão, as ferramentas de fabricação digital e abertura de conhecimento propulsionada pela rede de trocas ainda servem de importante aparato para pequenos empreendedores, para que a criatividade

⁵⁵ Tradução Livre: Cada passo deve perguntar claramente: quem tem o poder, para que finalidade o usam, quais assimetrias produz, e quem sofre em consequência? Da mesma forma, a nova alternativa deve questionar: como esta ação redistribui o poder,

para qual fim, quais novas assimetrias produz, e quem irá sofrer a partir deste novo caminho de ação?

individual possa ser expandida e efetivada. Isso representa de fato uma mudança nos modos de produção que oferece de volta ao designer a ligação entre suas criações e o controle da produção que havia sido execrado com a produção fragmentada e em massa. A ideia de “autonomia” que poderia ser compreendida como independência do sistema de consumo, independência da produção industrializada, de monopólios (com o movimento *Arts & Crafts*, *DIY* e *maker*) se transfere para a ideia de pró-atividade encontrada na atitude de autonomia empreendedora. Nem todos gostariam de levar adiante uma vida de empreendedores, mas ao levar em consideração a realidade dos fatos, do sistema e da necessidade em encontrar meios de sustento para sobrevivência este tipo de autonomia, mesmo que desapropriada, ainda se mostra como saída dentre os poucos meios oferecidos para uma autonomia digna em encontrar igualdade e equivalência no mercado.

É claro que os altos investimentos corporativos sobre projetos em potencial podem ser tentadores em um campo de trabalho com escassez de reconhecimento e recursos. Por isso, a implementação, divulgação das origens históricas e valores da cultura *maker* quanto à independência e desigualdade existentes devem ser tão importantes em se difundirem para frear a desidentificação gerada com interesses puramente de captação. Neste sentido é essencial que críticas, ações de incoerência sejam expostas e discutidas.

Ainda no campo do fazer entre a cultura *maker* e indústria 4.0, existe uma certa compreensão por parte da indústria de que a cultura

maker será uma espécie de laboratório de experimentação amadora para que possa ser aplicada profissionalmente na indústria 4.0. Mas de qualquer modo, a experimentação amadora parece ser mais bem aceita no campo profissional por possibilitar espaço para experimentação criativa, sem a qual dificilmente se inova. De mesmo modo o aprender e fazer se mesclam. Conforme indica Beegan e Atikson, em uma concepção anterior, amadores costumam achar profissionais limitados em suas criatividade e originalidade. O profissionalismo, por sua vez, poderia agir como um sistema de exclusão que, segundo os autores, atuam ao estabelecer limites, intencionais ou não, entre classe, etnia, gênero. As atividades artesanais tomadas em momentos de lazer são consideradas especializações muito principiantes e não remuneradas. Afirmam que com o *DIY* pessoas excluídas por classe, gênero ou por falta de expertise poderiam se aperfeiçoar sendo independentes do campo profissional e ganharem um sentimento de satisfação criativa. Com o passar do tempo algumas habilidades associadas ao design passam a ser fundamentais no cotidiano. Novas gerações, no contexto da cultura digital, compartilham designs com mais naturalidade enquanto os limites existentes entre prática amadora e profissional passam a se mesclar:

In the twenty-first century, the relationship between amateur and professional design continues to change. Technologies have had, and continue to have, a democratizing effect on design, from the photomechanical reproduction processes that allowed untrained illustrators

*such as the Miriskusniki and Aubrey Beardsley to make reproducible images, through power drills, photocopiers, IBM Golfball typewriters, to the desktop computer and digital manufacturing. In addition, amateurs are now tweaking and customizing these very technologies, through, for instance, hacker culture. Professional attitudes to these activities have continued to oscillate between fear and admiration. What does seem constant is that the amateur designer, the self-builder, the Miriskusniki and the vernacular maker are intimately connected to the user, indeed they often are both designer and user. In these cases, the fluctuating boundaries between designer, maker and user have disappeared altogether. For professional designers, whether they design buildings, products, information, furniture or experiences, it is imperative that they find ways of accurately envisioning those who use design, in order to become partners in the creation of successful solutions.*⁵⁶ (IBIDEM, 2008)

Com esta fala de Atikson fica clara a dissolução de limites divisores entre profissional e amador, assim como com os cliente. Este borrar de limites definidores é um próprio reflexo do que pode ser encontrado na narrativa do manifesto ciborgue, mais uma vez, tal apagamento de fronteiras pode servir tanto para explorações tirânicas quanto para desestabilizações de acúmulos de poder. No caso do trabalho amador e do profissional em questão, por exemplo, o misto de aprendizado e trabalho, trabalho que envolve afeto, estética e prazer, podem ser facilmente não considerados como

trabalho e, por isso, mal remunerado. Este tópico será retomado mais adiante.

⁵⁶ Tradução Livre: No século vinte e um, a relação entre design amador e profissional continua a mudar. Tecnologias tiveram e continuam a ter um efeito de democratização sobre o design, dos processos de reprodução fotomecânica que permitiram a reprodução de imagens, através das furadeira elétricas, fotocopadoras, máquinas de escrever da IBM, para o computador de mesa e a manufatura digital. Em adição, amadores ajudam e customizam estas próprias tecnologias com a cultura *hacker*. Atitudes profissionais a estas atividades continuaram a oscilar entre medo e admiração.

O que parece constante no designer amador, o auto-construtor, o “Miriskusniki e o fazedor vernacular está intimamente conectado com o usuário, de fato eles são frequentemente designers e usuários. Nestes casos, os limites flutuantes entre designer, *maker* e usuário desaparecem em conjunto. Para os designers profissionais, tanto se desenham construções, produtos, informações, móveis ou experiências, é imperativo que encontrem meios de visionar com precisão aqueles que irão usar o design para se tornarem parceiros na criação de soluções de sucesso.

1.2. - Trocar

Este subcapítulo tratará das trocas tanto num sentido comercial, mercadológico, quanto as não remuneradas ao passar por conceitos como economia colaborativa em comparação com a compartilhada, comércio tradicional e os propostos pela indústria 4.0. Em um campo de tensões e divergências se revelaram questões associadas à remuneração no trabalho do designer entre narrativas de abertura, trocas sem retribuições monetárias e investimentos por capital de risco.

Como pôde-se observar no subcapítulo anterior, a potência política da narrativa do movimento *maker* parece se diluir ou se alterarem aos poucos conforme as práticas se difundem e grupos de difusão sobre a ética *maker* e *hacker* parecem não conseguir abranger ou exercer com eficácia seus papéis. Abertura e compartilhamento são ideias muito influenciadas pelo movimento do software livre, do *open-source*, também com as visões futurísticas de Wells como comentado anteriormente quanto à internet. Estas ideias se desdobraram em inúmeras ramificações desde a implementação de trabalho horizontal por parte de algumas empresas, a propostas como as do *open-design*, designs para baixar, *creative commons*, produção entre pares, economia colaborativa, que são todas originalmente adotadas pelo movimento *maker* mas que, de mesmo modo, parecem ter seus significados, implicações no cotidiano e nas

redes de poder não muito nítidos. Enquanto designers parecem se posicionar entre tentar manter valores como abertura, compartilhamento afim de reforçar uma economia alternativa, também precisam pensar em seus modos de sobrevivência na economia corrente que tende a desvalorizar seu trabalho. A seguir, serão apresentados os principais conceitos e nódulos de tensão entre divergentes vetores ao repensar os modos de estabelecer trocas e de valorização do trabalho, a iniciar pela distinção entre o movimento do software livre e o *open-source*.

Richard Stallman é uma figura proeminente na história dos *hackers*. Ao gerar agenciamentos com o movimento do software livre, polinizou ideias sobre compartilhamento, a não propriedade, livre de direitos autorais para programadores profissionais ou amadores. Tais medidas tornariam o aprendizado, o fazer e as trocas mais democráticas em meio a um sistema que prioriza a posse. Suas ideias se estenderam e se disseminaram por diversos outros ramos. No documentário *Revolution Os* (MOORE, 2001), em entrevista, Stallman explica que em 1971 ele se uniu ao Laboratório de Inteligência Artificial do MIT e à uma comunidade de *hackers* que desenvolveu todo um sistema operacional⁵⁷. Explica que os problemas começaram quando passaram a exigir que tivessem

senhas. *Hackers* percebem que as senhas são um modo de controlar os usuários. Como filosofia, este grupo acreditava que se um estivesse sentado em frente ao computador o sujeito poderia ter a liberdade de trabalhar e experimentar como quisesse, não deveria haver alguém para controlar isso. Logo, impuseram a colocação de senha em um dos computadores do MIT e a possibilidade de uso se tornou extremamente escassa. A Microsoft foi a primeira empresa a criar a propriedade intelectual sobre o sistema. Stallman e seus colegas não achavam justo fecharem um sistema operacional que antes era compartilhado livremente e permitir que apenas algumas pessoas pudessem trabalhar sobre ele por meio de pagamento. Para desenvolver seus trabalhos no MIT, Stallman precisaria de um sistema operacional. O fato de ser necessário pagar, ser controlado pelo proprietário, sem poder compartilhar seus desenvolvimentos com outros, atrapalhou muito as possibilidades de trabalho de todos do laboratório. Por este motivo, junto de outros integrantes, decidiu desenvolver um sistema operacional no qual todos pudessem usar e compartilhar, o GNU, abreviação de *GNU is Not Unix*, uma brincadeira para mostrar que era um sistema operacional similar ao privado, mas distinto do mesmo. O sistema operacional desenvolvido por Linus Torvald, possui um proprietário com direitos

⁵⁷ Stallman explica que chamaram este sistema de “O Sistema de Tempo Compartilhado Incompatível” que remete justamente ao espírito brincalhão do hacker como alguém que perturba ou alterna o ritmo de vida sistematizado pelo

tempo do relógio. Stallman é considerado o fundador da filosofia e do movimento do software livre, enquanto Linus Torvald é considerado o engenheiro que criou o sistema operacional.

autorais mas Stallman o registrou com a licença a qual deu o nome de *Copy Left*, uma brincadeira do inverso ao *Copy Right*, que dá direito às pessoas utilizarem sistemas e softwares, compartilharem o que fizeram para que outros possam melhorar ou adaptar um programa para suas necessidades. A partir desta ideia surgiu o *Creative Commons* que será melhor discutido mais adiante. Antes vale distinguir aqui a filosofia do software livre e do movimento *open-source*. O slogan *Free as Freedom* do GNU gera confusão na língua inglesa, em especial, quando se traduz para línguas latinas, pois pode ser compreendido tanto como “de graça” quanto como “livre”. Para desfazer a ambiguidade, adicionaram *Free as freedom, not as free beer*. O que indica que o software possui livre acesso de uso e compartilhamento, podendo ou não ser comercializado. Embora a especificação do slogan tenha se resolvido na tradução, suas aplicações estariam ambíguas. Muitos integrantes do movimento Software Livre não estavam satisfeitos com a falta de aplicação, praticidade e rejeição por parte de empresas em utilizar os sistemas justamente pelo nome ambíguo (*free*) se associar à ideia de inviabilizar lucro. Por isso, um grupo passou a solicitar a troca do termo.

Na introdução do livro *Open-Sources: the voices of revolution* (DiBona, C., et. Al; 1999) está posto que em 1997 líderes do

movimento se reuniram para definir um novo termo, o *open-source*, cujo o conceito estava estritamente associado a filosofia e espírito do GNU⁵⁸. Porém, no *website* do projeto, Stallman declara que em 1998 uma parte de adeptos do movimento do software livre não estavam de acordo com os objetivos e se separaram afim de criar uma nova campanha chamada *open-source*, com isso deixa claro que este fato gerou uma **cisão** no movimento. E os princípios do software livre não seriam os mesmos do *open-source*:

The term was originally proposed to avoid a possible misunderstanding of the term “free software,” but it soon became associated with philosophical views quite different from those of the free software movement. Some of the supporters of open source considered the term a “marketing campaign for free software,” which would appeal to business executives by highlighting the software's practical benefits, while not raising issues of right and wrong that they might not like to hear. Other supporters flatly rejected the free software movement's ethical and social values. Whichever their views, when campaigning for open source, they neither cited nor advocated those values. The term “open source” quickly became associated with ideas and arguments based only on practical values, such as making or having powerful, reliable software. Most of the supporters of open source have come to it since then, and they make the same association. The two terms describe almost the same category of software, but they stand for views based on fundamentally different values. Open source is a development methodology; free software is a social movement. For the free software movement, free software is an ethical imperative, essential respect for the users' freedom. By contrast, the philosophy of open source considers issues in terms of how to make software “better”—in a practical sense only. It says that nonfree software is an inferior

⁵⁸ Um dos projetos do GNU consistiu em criar um sistema operacional que serviria de plataforma para o GNU, e esta se tornou o linux. Debian Project é o nome do

projeto de distribuição do linux que incluíam softwares que aderiram ao espírito do GNU. (IBIDEM)

*solution to the practical problem at hand. Most discussion of “open source” pays no attention to right and wrong, only to popularity and success.*⁵⁹

Por fim, Stallman declara que o movimento do software livre não é rival do *open-source*, estes se apoiam, já que o “inimigo” é o software proprietário. De acordo com a página do movimento *open-source*⁶⁰, definem entre suas ações, desenvolver um método para softwares que aproveitam o poder da revisão distribuída entre pares, com isso oferecem maior qualidade, confiabilidade, flexibilidade, menor custo, e a não propriedade resultaria em um fim para o bloqueio predatório de fornecedores (OPENSOURCE.ORG). Dentre as atividades descritas estão: discutir com executivos do setor público e privado sobre como as tecnologias *open-source*, licenças e modelos de desenvolvimento podem prover vantagens e estratégias econômicas. De certa maneira, o movimento se atém

⁵⁹ Para ler o texto na íntegra, acesse: <https://www.gnu.org/philosophy/open-source-misses-the-point.html> - Tradução livre: “O termo foi originalmente proposto para evitar possíveis más-interpretações do termo “software livre”, mas logo se tornou associado com visões filosóficas bem diferentes das do movimento software livre. Alguns dos apoiadores do *open-source* consideravam o termo como uma “campanha de marketing para o movimento software livre”, que apelariam para empresários executivos ao destacar os benefícios práticos, enquanto não se levantaria questões sobre o que é certo ou errado, que eles não devem gostar de ouvir. Outros apoiadores rejeitaram sem rodeios os valores éticos e sociais do movimento software livre. Qualquer que sejam suas visões, eles não citam nem advogam por esses valores. O termo *open-source* rapidamente se tornou associado com ideias e argumentos baseados apenas em valores práticos, tal como fazer ou ter softwares poderosos e confiáveis. A maior parte dos apoiadores do *open-source* levam do mesmo modo desde então, e fazem a mesma associação. Os dois termos descrevem quase a mesma

mais ao acesso e abertura do código fonte, permite que alguns itens privados (como plug-ins) possam ser adicionados, enquanto os outros valores levantados pelo software livre impediriam uma série de processos uma vez que devem se ater rigorosamente as regras. Em ambos os casos os programas não necessariamente são gratuitos.

De programas abertos, a ideia se polinizou para outros ramos, um exemplo de projeto *open-source* voltado para a moda é o “Open-Knit”⁶¹ (2014), um caso que pode ilustrar um modo como este é utilizado e como as ideias de abertura e compartilhamento são ou não levadas adiante.

Gerard Rubio desenvolveu, como trabalho de conclusão de curso, uma máquina de tricô eletrônica para uso pessoal com partes impressas em 3D. Organizou as instruções de montagem e compartilhou todo o projeto *open-source* gratuito no Github⁶² para

categoria do software, mas eles apoiam visões baseadas em valores fundamentalmente diferentes. *Open-source* é uma metodologia de desenvolvimento; software livre é um movimento social. Para o movimento software livre, software livre é um imperativo de ética, com repeito essencial pela liberdade do usuário. Em contraste, a filosofia do *open-source* considera questões em termos de como fazer um software “melhor” – em um senso prático, apenas. Diz que o software não-livre é uma solução inferior ao problema prático que é dado. A maior parte das discussões do *open-source* não dá atenção ao que é certo ou errado, apenas para popularidade e sucesso.”

⁶⁰ Disponível em: <https://opensource.org/about>

⁶¹ Disponível em: <https://openknit.org/>

⁶² *Github* é um portal de hospedagem de código-fonte que permite a pessoas de qualquer lugar do mundo trabalharem colaborativamente, moverem ideias adiante e resolverem problemas em conjunto. Disponível em: <https://github.com/>

que outras pessoas pudessem construir suas próprias máquinas e também ajudar a aprimorá-la. O Open-Knit obteve grande repercussão na mídia com o vídeo que sugeria fazer as próprias roupas com a própria máquina, ao invés de comprar roupas em lojas como a Zara, conforme aparece na filmagem. O mote do vídeo⁶³ se apoiava na narrativa da produção independente e emancipação, produção local e um modo de *hackear* a indústria da moda através da autonomia possibilitada pelas tecnologias. Este projeto se desdobrou em outro intitulado *Kniterate*⁶⁴ (2016), o qual após divulgação no Kickstarter⁶⁵ foi selecionado pela aceleradora Chinesa “Hax”, onde geraram o protótipo da máquina para que oferecesse a mesma qualidade de tricôs das máquinas profissionais. A previsão de comercialização da máquina é abril de 2018 e acompanhará um *software* com interface acessível para criação de modelagens, padrões, bem como uma plataforma de compartilhamento dos designs para compra, venda ou disponibilização para troca gratuita. Este exemplo ilustra que um projeto *open-source* foi utilizado para fim educacional, quando Rubio construiu conhecimento ao fazer. Com a engenharia reversa desvendou o funcionamento de máquinas de tricô elétricas e as adaptou para que outras pessoas pudessem construí-las ao seguir as instruções. Mas para seu sustento e sobrevivência aplica suas

ideias e conhecimentos conquistados, os aperfeiçoa para fins comerciais, como foi feito com o projeto Kniterate.

Uma das grandes discussões surgidas nas intermediações entre modelos compartilhados, abertos, enquanto o mercado e política convencional corrente enfatizam o bem privado e individual, é justamente o fato de estes dois âmbitos dificilmente co-existirem sem sobreposição de um ao outro. Tal aspecto fica, talvez, um pouco mais claro com as problematizações existentes quanto à economia colaborativa e produção entre pares (P2P) indicadas por Michel Bauwens como a saída para o sistema capitalista e a transição para uma economia baseada na troca de bens comuns mediada por sistemas de informação digitais. Embora existam potenciais valiosos no contexto atual, existem alguns pontos de tensão que se não considerados, ao invés de promover efeitos de mais independência em relação ao capitalismo, poderá enfatizar seus aspectos tirânicos ainda mais.

Conforme Bauwens, a produção entre pares, *Peer to Peer* (P2P), na economia colaborativa é um modo de estabelecer trocas de bens e serviços de conhecimento, que não está relacionado ao governo, nem é um modo de trocas com fins lucrativos. Busca permanecer independente dos âmbitos governamentais e privados com a intenção de formar um terceiro círculo de economia colaborativa

⁶³ <https://vimeo.com/86987828>

⁶⁴ Disponível em: <http://www.kniterate.com/>

⁶⁵ Kickstarter é uma página de financiamento coletivo. Disponível em: <https://www.kickstarter.com/>

baseada em outros tipos de valores, fomentada pelos direitos atribuídos pelo *creative commons*. Conforme indica o autor, estas trocas não precisam ser recíprocas, a atribuição de valores se dá por mérito, são organizadas automaticamente pelos sistemas informatizados e alguns critérios são resolvidos por membros que se afeiçoam a determinados temas. Qualquer pessoa pode se beneficiar do repertório de bens de conhecimento sem a interposição de propriedade intelectual, inclusive empresas podem se beneficiar, porém, deve-se dar créditos aos autores originais, de acordo com as regras do *creative commons*. As trocas, inicialmente, não seriam remuneradas, apesar de não ficar claramente definido no texto do autor a viabilidade de abertura para outros tipos de retribuição futuramente. Mas, uma vez remunerada na moeda corrente deixa de ser colaborativo, a exemplo de serviços como a Uber, os bancos que patrocinam empréstimo de bicicletas, o Airbnb, aos quais se dá o nome de economia compartilhada (SCHOLZ, T). Dentre a confusão entre os termos, em muitos casos, meios midiáticos difundem serviços compartilhados como colaborativos, ou mesmo os proprietários dos serviços se auto-intitulam tal qual, de acordo com a declaração na página da Fundação P2P⁶⁶. De caronas em carros privados, trocas, doação de roupas, modelos de

design, ações sociais ou filantrópicas são exemplos de itens ou operações sujeitas à colaboração entre pares. Segundo Bawens, seria uma terceira economia que não depende do capitalismo, mas afirma que o capitalismo dependeria do P2P uma vez que este é dependente dos sistemas de distribuição em rede. Para o autor, esta dependência faria com que o capitalismo se submetesse à economia colaborativa.

Com esta última afirmação de Bauwens e com o exemplo dado do projeto Open-Knit (aberto, gratuito e disponibilizável)⁶⁷ e Kniterate (privado e pago) pode-se observar que a relação do capitalismo com a economia colaborativa não necessariamente é de dependência, ao menos atualmente. As trocas que ocorrem por meio desta rede não dependem apenas dos usuários quererem ou não compartilhar generosamente sem fins lucrativos, mas também de toda uma rede social, política, econômica que permitam esta possibilidade, por exemplo, se fossem dadas algumas condições e direitos básicos de sobrevivência, um ponto que será retomado adiante.

Este exemplo pode ser compreendido pelo prisma de sobreposição uma vez que projetos *open-source* podem funcionar como um meio de aprendizado, enquanto se aprende-fazendo, ao construir um *know-how* ou *portfolio* de projetos que aguardem por fundos de

⁶⁶ Nesta reportagem a autora acusa um serviço de empréstimo de bicicletas financiado por um banco por utilizarem o termo economia colaborativa, uma vez que na definição desta serviços são prestados sem fins lucrativos. Para mais

informações acesso: <https://blog.p2pfoundation.net/how-to-put-an-end-to-the-urban-commons-and-sharing-once-and-for-all/2016/01/29>

⁶⁷ Pode-se considerar o projeto Open-knit como colaborativo por permitirem que outras pessoas tenham acesso e o adquiram sem remuneração.

investimento para que o designer possa aprimorá-lo e tirar daí seu sustento. Confirmado com a citação de Bert-Erboul (2015) ao analisar o que motiva pessoas a se envolverem em projetos *open-source*: *The reasons pointed at by individuals most often are: having fun, a break with professional routine, or personal career strategy. In other words, contributors found a way to use their skills for current or future benefit.*⁶⁸

Quando se tem um projeto pré-estabelecido, já testado, quem deve mais lucrar neste processo são os próprios investidores ao invés do designer. Um outro exemplo seria a criação de plataformas colaborativas de disponibilização de modelagens bidimensionais que apesar de ser uma forma de desestabilizar monopólios de poder, desprovê também trabalhadores que dependem do serviço da modelagem (os quais estão em sua maior parte em países em desenvolvimento) enquanto novas tecnologias da economia do conhecimento que alteram o modo de modelar surgem como inovações em países desenvolvidos. Por mais arriscado que seja afirmar isso, nestes casos, a economia colaborativa contribui para um desbalanço ainda mais acirrado dentre classes sociais.

Por isso, a autonomia da economia colaborativa em relação ao capitalismo colocado por Bawens não parecem ser imparciais ou

desprovidos de dominação, por outro lado, existem ainda neste processo chances pertinentes de transformação. De qualquer modo, conforme divulgado na revista científica sobre produção em pares⁶⁹ (O'Neil, M.; Sörderberg, J.; Teli, M.; et. al; 2017) dedicada a discussões sobre como encontrar equilíbrio no uso dos bens comuns ao gerar transformações sociais, a partir da décima edição optaram por mudar o foco de investigação da pesquisa afim de encontrar melhores soluções. Dentre os novos focos para pesquisas estão: promover o *commons* seus valores e benefícios; trabalhar menos; lutar por uma renda básica universal; promover bons usos de serviços gratuitos. Estas seriam alternativas para os discursos dominantes na economia do conhecimento quando se levanta o questionamento quanto à perda de empregos. Em geral os argumentos são que os trabalhos são monótonos, mal pagos, fazem mal ao meio ambiente e por isso devem ser criadas novas tecnologias:

*They represent an alternative to the dominant discourse that sees jobs, however badly-paid and/or unnecessary and/or environmentally destructive and/or boring, as essential to progress. Free public services and a UBI may be complementary; they may be antinomic. The point is not to envisage a society where all these measures interact perfectly, but to research, develop and publicise one or several, as tactical and strategic opportunities arise, so that actual progress is made.*⁷⁰

⁶⁸ Tradução livre: “Os motivos apontados por indivíduos mais frequentemente são: se divertir, dar um tempo das rotinas profissionais, ou como estratégia para carreira pessoal. Em outras palavras, contribuidores encontram um jeito de usar suas habilidades para benefícios correntes ou futuros.”

⁶⁹ Disponível em: <http://peerproduction.net/>

⁷⁰ Tradução livre: Elas representa, uma alterantiva para o discurso dominante que vê no emprego, tanto mal-pago e/ou desnecessário e/ou que destrói o ambiente e/ou chato, como essencial para o progresso. Serviços públicos gratuitos e renda básica universal devem ser complementários; são contraditórios. O ponto não visionar uma

O compartilhamento sem fins lucrativos da economia colaborativa é intrínseco ao movimento *maker*, se apresenta como rica fonte de aprendizado, gerar produtos para si mesmo, ou como desdobramentos criativos de modelos existentes reposicionados em outros contextos, ideias e projetos, como é exemplificado com o estudo de caso sobre a produção de Danit Peleg. Por outro lado, as páginas mais conhecidas através das quais estas trocas acontecem partem de empresas interessadas, como será comentado no próximo subcapítulo.

Enquanto a economia colaborativa encontra saídas para as tiranias do capitalismo na troca não remunerada, o trabalho gratuito ou má remuneração é apontada por Trebor Scholz em *Digital Labor* (2013) como reflexo dos maiores índices exploração na economia atual. Porém, Scholz não se contrapõem à economia colaborativa mas sim à economia compartilhada. Através de comparações revela tiranias existentes nas novas formas de trabalho como através de aplicativos como a Uber ao passo que aponta para formas de uma divisão de trabalho e renda mais igualitária. Scholz argumenta que o trabalho na era digital passa a se confundir com diversão (a “gamificação” da vida), momentos de ócio, atividades que envolvam afeto, com isso, cria-se o hábito de não reconhecê-lo como um ofício

sociedade na qual todas essas medidas interagem perfeitamente, mas pesquisar, desenvolver e publicar uma ou muitas, como oportunidades estratégicas e táticas que surgem para que haja um real progresso.

que deve ser valorizado, portanto, é mal remunerado. O autor leva em conta também atividades antes não consideradas trabalho como a educação e o cuidado de crianças por mulheres, bem como o enriquecimento de empresas como o Facebook ao vender dados dos usuários. Neste sentido, o autor aponta o acesso cotidiano de indivíduos em suas inúmeras entradas na rede onde se resolve questões tanto pessoais, afetivas e profissionais em meio a espaços no meio digital que deveriam ser privados e que são extraídos como um trabalho gratuito para grandes empresas. Se acessos pessoais passam a ser valorizados monetariamente, estes devem ser direcionados à quem os realizou. Com a compreensão cristalizada no imaginário social quanto ao fato de já ser esperada a otimização e máxima extração de lucro, a mobilização manifestada pelo público em requerer seus direitos na venda de dados ou quanto à privacidade parece não ser muito evidente na atualidade. Além disso, nem todos estão cientes de qual tipo de informações e dados permitem ser utilizados com o uso de aplicativos. Em teste promovido pelo “Conselho Norueguês de Consumo”, noruegueses leram em voz alta e compartilharam ao vivo em *website*, a leitura de 33 aplicativos instalados que resultaram na duração de mais de 31 horas, o aplicativo iTunes, por exemplo, exige 193 minutos de leitura.⁷¹ Além de ser uma atividade tediosa gastar uma hora ao ler

⁷¹ Disponível em: <https://www.forbrukerradet.no/side/250000-words-of-app-terms-and-conditions/>

os termos e condições de um aplicativo, em uma sociedade na qual o “tempo é dinheiro” enquanto se é inundado por informações e chamados, apresentar termos tão longos parece ser proposital. A seguir, Scholz afirma:

The social web appears to be free for us to use, but there are hefty social costs; oligarchs capture and financialize our productive expression and take flight with our data. We, the “users”, are sold as the product. The loss of our privacy with all its psychological and political consequences, buys us the convenience of “free”, innovative services. All of life is put to work away for free in exchange for being ignored by the corporations that owns the original content. Such unpaid labor practices also include “game modding” and the submission of “captchas”. Does it really make sense to think of these activities or the updating or “linking” of status updates as labor? Many contemporary discussions on productivity take as a starting point the ubiquity of pleasure online and relate this to the eroding distinction between work and play, Alexander Galloway writes that it is impossible to differentiate cleanly between nonproductive leisure activity existing within the sphere of play and productive activity existing within the field of workplace. On whichever side of this argument you may fall as a reader, the topic of digital labor is an invitation to dust off arguments about the perilous state of privacy, unequal wealth distribution, and the private exploitation of the internet.⁷² (2013, p. 6)

⁷² Tradução livre: “A rede social se aparece como gratuita para nosso uso, mas existem duros custos sociais, oligarcas captam e financializam nossa expressão produtiva e se lançam com nossos dados. Nós, os “usuários”, somos vendidos como produtos. A perda de privacidade com todas as suas consequências psicológicas e políticas, compra-nos com a conveniência de serviços inovadores e “gratuitos”. Tudo sobre a vida é posto para trabalhar de graça em troca de sermos ignorados pelas corporações que possuem os conteúdos originais. Tais práticas de trabalho não pago também incluem entrar no “modo game” e as submissões de “captchas”. Realmente faz sentido pensar nestas atividades ou a atualização em associar atualização de status

Quanto às críticas colocadas sobre a economia compartilhada, Scholz comenta em *Platform Cooperativism vs. the Sharing Economy* que gurus de negócios indicam que os consumidores estão treinados a quererem o baixo custo acima de tudo, plataformas como Uber, Handy, Kozaza, dentre outras se apoiam nesta premissa enquanto é retratada como um caminho para o capitalismo ecológico e sustentável, economia disruptiva e revolucionária que mudará o mundo, que promete dar acesso a uma geração que não tem interesse na posse. Alega que a Uber possui sérios problemas de atritos, as taxas de pagamento para condutores podem e diminuem de um momento ao outro, o vigilantismo no trabalho é constante e motoristas podem ser desativados a qualquer momento por qualquer tipo de desvio como, por exemplo, postar uma crítica sobre a empresa na rede. Quanto à diferença salarial aponta o diretor da Walmart receber 1.034 vezes a mais que um funcionário médio da empresa. Soluções mais igualitárias seria o exemplo de cooperativas como a empresa espanhola Mondragon que tem seus próprios trabalhadores como proprietários e na qual

com trabalho? Muitas discussões contemporâneas sobre produtividade tomam como ponto de partida a ubiquidade do prazer online e relaciona isso com a distinção corrosiva entre trabalho e jogo/diversão, Alexander Galloway escreve que é impossível diferenciar claramente entre atividades de lazer não produtivo existente na esfera do jogo e atividade produtiva existente no campo do local de trabalho. Em qualquer lado do argumento que você possa cair como um leitor, o tópico do trabalho digital é um convite para tirar a poeira de argumentos sobre os perigos do estado de privacidade, distribuição de riqueza desigual e a exploração privada da internet.”

um diretor geral não deve receber mais do que 5 vezes a mais que o piso salarial da empresa. Apresenta possibilidades de um cooperativismo sem a exploração de trabalhadores como aponta no caso da Uber, com o desenvolvimento de aplicativos semelhantes:

An app with the basic functionality of UberX can be duplicated and improved upon by independent developers who are working in tandem with cooperatives. From the very beginning, the development process would have to be steered by workers and developers. Ever more sophisticated crowd funding schemes, using bit coin, could support such efforts. It is true that the millions of venture capital behind Uber put them into a superior position to strike a regulatory spot between the legislative protections that play out in their favour.⁷³

Ao tratar especificamente sobre o trabalho de designers, Peggy Deamer recobra o conceito de trabalho imaterial de Maurizio Lazzarato (assim como Scholz utiliza sua teoria) afim de comparar com transformações quanto ao trabalho associado ao que chama de “conhecimento paramétrico”, o qual é capaz de realizar atualização de dados concomitantes aos processos produtivos ou prestação de serviços. Conforme definição de Lazzarato, o trabalho imaterial se caracteriza por se associar a um conteúdo informacional ligado às mudanças que ocorrem nos modos de trabalho que exigem conhecimentos de cibernética e controle

computacional, por outro lado, está ligado ao conteúdo cultural que envolve uma série de atividades não consideradas “trabalho”. Os tipos de atividades que definem e fixam estandartes culturais como opinião pública, moda, gostos, normas de consumo, dentre outros que envolvem ações de afeto não são consideradas um ofício. Além disso, conforme o autor, a divisão entre concepção e execução do trabalho e a criatividade, entre autor e audiência transcendem simultaneamente com o processo e se reimpõe como comando político dentro de um “processo de valorização”. A produção de capital a partir da **relação** criada é um ponto central no trabalho imaterial, por isso, depende dos fluxos desta rede. Conforme afirma Deamer, o fato de estas atividades estarem associadas a questões afetivas, relacionais ou de estética e que pouco se parecem com “trabalho” não são necessariamente pagos, afinal, não são comparados com emprego formal, enquanto nem todo trabalho não-pago é uma forma de exploração. Deamer afirma também que antes da primeira revolução industrial costumava-se haver uma grande preocupação sobre como o trabalho afetaria o designer e os trabalhadores envolvidos, enquanto na atualidade, a preocupação se volta para como o público será afetado e receberá este trabalho. Embora em ambas as épocas as preocupações estejam centradas

⁷³ Tradução livre: “Um aplicativo com a funcionalidade básica do UberX pode ser duplicado e melhorado por desenvolvedores independentes que trabalham em troca com cooperativas. De início, o processo de desenvolvimento deveria ser conduzido por trabalhadores e desenvolvedores. Esquemas de *crow funding* cada vez mais sofisticados, que usam bit coin, poderia apoiar tais esforços. É verdade que milhões de

capital de risco por trás da Uber os colocam em uma condição superior para alcançar um ponto regulador entre proteções legislativas que jogam a seu favor.

no social, deve haver um equilíbrio nos empenhos quanto aos consumidores e também quanto ao trabalhador, não apenas no que diz respeito à remuneração. A autora aponta que a diminuição de custos com a desvalorização do trabalho imaterial do designer com a economia cognitiva é uma narrativa interessante para os objetivos capitalistas:

*The contractors and fabricators, engineers and landscapers, all think and they all design just as architects do physical work to support their mental explorations. The validity of immaterial labor is less its contrast to material labor than it is the labelling of design as a type of work, indeed one that is linked to affective labor and care work. [...] the dichotomy of designer versus worker, which immaterial label is meant to overcome, is not only destructive, but also works in capitalism's favour. If we cannot identify as workers, we fail to politically position ourselves to combat capitalism's neoliberal turn.*⁷⁴

A autora afirma que o conhecimento do parametrismo (que será melhor discutido ao longo de todo o trabalho), quando a conexão e troca de dados se estabelece, é possível quebrar barreiras de hierarquias e distinções, reconecta os processos criativos com o produtivo, traz conhecimentos sobre o que importa para o cliente, e dá subsídios aos construtores para que se reconheçam, se reafirmem e se valorizem como criadores. Estes aspectos levantados são os que possibilitam tais agenciamentos, mas como

será visto no próximo subcapítulo através dos argumentos da mesma autora, estas vantagens do parametrismo não parecem ser ressaltadas e utilizadas de tal forma em alguns empreendimentos na atualidade. Por isso, a autora clama para que os aspectos funcionais que geram homeostase e equilíbrio sejam tomados.

⁷⁴ Tradução livre: Os contratantes e fabricantes, engenheiros e paisagistas pensam e fazem design assim como arquitetos fazem trabalho físico para suportar suas explorações mentais. A validade do trabalho imaterial tem menos contraste com o trabalho material do que é um rótulo do design como um tipo de trabalho, um que está de fato ligado a serviços afetivos e de cuidado. [...] a dicotomia do designer versus

trabalhador, o qual o rótulo do imaterial deve superar, não é apenas destrutivo, mas funciona ao favor do capitalismo. Se não nos identificamos como trabalhadores, falhamos em nos posicionar politicamente para combater a virada neoliberal.

1.3. - Aprender

Com a invenção da imprensa de Gutenberg houve uma “democratização” da informação que levaria à revolução científica. As visões como a de Wells apontadas na página 51 sobre um futuro com informações compartilhadas impulsionariam o estabelecimento da internet, que por sua vez, foi criada como uma tática em manter a informação distribuída ao evitar a destruição em pontos específicos de passagem de informações militares em período de guerra. Com a revolução da informação, dados passam a se disseminar ainda mais. Conforme Gere (2008) uma das primeiras aplicações da internet foi em 1980, Tim Berners Lee um pesquisador do laboratório de pesquisa em física na Suíça, criou um método de publicar os artigos na internet (*World Wide Web*) de modo que qualquer pessoa pudesse ter acesso se conectada. Assim, pessoas de qualquer parte do mundo poderiam ter acesso às pesquisas e contribuir para a construção de conhecimento com mais agilidade. Com o uso dos computadores pessoais e a disseminação da informação todos que possuem acesso são ao mesmo tempo elaboradores e consumidores de conteúdo. Com o passar do tempo, como indicado por Bauman (2001), torna-se habitual seguir “gurus” nas redes que expõem informações baseadas em suas experiências vividas ou em suas opiniões enquanto as pesquisas científicas não chegam a receber o mesmo tipo de apreciação pelo público. Embora tal tendência pareça ter se

acentuado com o passar dos anos, assim como a recorrência em notícias falsas, bem como a repetição, uma outra tendência que parece surgir foi a popularização de conhecimentos específicos para apreciação profissional ou comunitária. A exemplo de projetos como o “Coursera”⁷⁵, o qual oferece uma série de cursos, em sua maior parte, gratuitos vindos das mais renomadas universidades, com os maiores especialistas dentre os diferentes âmbitos do conhecimento. Caso o aluno queira obter o certificado do curso, este deve ser pago. Tais cursos são oferecidos através de vídeos, fóruns com exercícios, listas de leituras e discussões sobre o tema. Embora a maior parte dos cursos estejam na língua inglesa, um grande número foi traduzido ou disponibiliza conteúdo na própria língua do país. No campo informal e cotidiano pode-se observar um aumento exponencial na troca de receitas culinárias, artesanatos, marcenaria em páginas como “Pinterest” ou “Youtube”.

Um aspecto que aparece como muito positivo na cultura *maker*, como um desdobramento da revolução da informação é que ao invés de ficarmos parados em frente ao computador, absorver uma grande quantidade de informações que ativam processos mentais, estas informações são aplicadas e engajadas na prática. Todas as trocas que ocorrem através da rede de interessados estão muito relacionadas ao fazer e a experiência física, “mão na massa”, *in loco*. Porém, carrega as mesmas características de a informação na

rede nem sempre ser confiável. Além disso, quando se lê um tutorial que explique como fazer algo, tudo parece muito fácil, simples, rápido de ser feito, mas quando se experimenta fazer por si só o mesmo passo-a-passo é como se um novo processo surgisse ali. Mesmo quando segue-se um tutorial de fontes confiáveis, se está sujeito a erros, adaptações e alterações da receita inicial, produções híbridas e desdobramento de outros produtos. Este processo de aprendizado pode, por um lado, gerar muita frustração quando não se tem a persistência em realizar mais e mais testes, ao passo que o engajamento da experiência no fazer pode dissolver toda aura fantasiosa encontrada em muitos discursos efusivos. Por outro lado, com a desconfiança de dar mesmo certo ou não, surpresas positivas não são raras, a exemplo do relato de Jéssica em pesquisa de campo do FabLab Casa da Memória em São Paulo. Como resultado disso, encontra-se uma característica proeminente da cultura *maker* que é o incentivo em copiar e colar (ctrl+c, ctrl+v), modelos ou ideias. O que no meio amador, como já indicado anteriormente, é uma prática comum como aprendizado e que depois de adquirido certo domínio, pode-se lançar a outros desdobramentos em híbridos com outras técnicas, materiais, ideias. O designer, no contexto da cultura *maker* e da fabricação digital, parece percorrer dentre espaços não muito delimitados quanto ao conhecimento informal, tradicional ou profissional, em vista da transdisciplinaridade

⁷⁵ Disponível em: <https://pt.coursera.org/>

sugerida nos processos, em especial quando se associa a conhecimentos e profissionais de outras áreas.

Como apresentado anteriormente, a cultura *maker* partiu do movimento *Arts and Crafts* com o objetivo de valorizar o trabalho artesanal, se desvincular da indústria tradicional de massa e evitar o uso de tecnologias. Já o movimento faça-você-mesmo (DIY) é um desdobramento do *Arts and Crafts* que incluía o uso de máquinas e ferramentas, com o discurso de autonomia, enquanto a cultura *maker* tem como uma de suas bases a troca de informações dentre a rede de usuários, a qual se utiliza da distribuição da informação e da inteligência coletiva. Em geral, tutoriais são compartilhados entre pares e não são cobrados por isso. Ou seja, a disseminação do conhecimento é gratuita, colaborativa ou de baixo custo que representa ser parte dos valores como autonomia, independência de grandes estruturas, ao disseminar conteúdos para o maior número de pessoas.

Por outro lado, o próprio professor Neil Gershenfeld, professor do MIT, responsável pela disseminação da rede de FabLabs em diversos pontos do mundo, deu início ao FabAcademy⁷⁶ que oferece cursos especializados sobre tópicos do que pode ser feito dentro de um FabLab. Conforme documentação recebida por e-mail ao tentar inscrever-se para o programa de Têxteis através da página

fabtextiles.org, o conteúdo dos cursos é gratuito, os estudantes pagam pelo conjunto de serviços associados ao programa como instrução e suporte, avaliação, documentação, dentre outros. Estes custos cobrem despesas do FabLab local (materiais, gastos com energia e manutenção de maquinário), onde se hospeda o curso, e também na central (organização das aulas, desenvolvimento do currículo, suporte dos estudantes, dentre outros). Os cursos custam em torno de um depósito inicial de 2.000 euros e mais dois depósitos de 1.500 euros, um total de 5.000 euros⁷⁷. O programa *Academany Diploma Thesis* custa 15.000 euros.

As redes de compartilhamento de tutoriais e informações como o *Instructables* é gratuita, enquanto plataformas para troca de modelos como o *Thingiverse* varia entre gratuitos e pagos de baixo custo.

O *Thingiverse* é uma plataforma promovida pela marca de impressoras 3D *Makerbot*, com o intuito de possibilitar a variedade de modelos, expandir as possibilidades e facilitar os usos da máquina, ao aproximar o usuário. Já o *Instructables* é uma das maiores páginas de compartilhamento da cultura *maker* que teve início em 2005, lançada por Eric Wilhelm e Saul Griffith para a empresa de design, engenharia e consultoria mas que logo se

⁷⁶ Disponível em: <http://fabacademy.org/>

⁷⁷ Disponível em: <http://fabacademy.org/application-form/cost-breakdown-structure/>

tornou uma companhia independente⁷⁸. Em 2011 foi vendida para a empresa de softwares de modelagem 3D, engenharia e entretenimento, *Autodesk*. Usuários da página *Instructables* sugerem que a compra tenha sido feita, pois é um espaço rico para compreender a necessidade dos usuários, assim podem criar softwares cada vez mais de acordo com as necessidades dos clientes⁷⁹. Ainda assim, a empresa possui domínio sobre todo o conteúdo. Na página da *Autodesk* afirmam a mesma postura, sugerem que a *Autodesk* contribuiria com melhorias no *Instructables* e este sobre os programas desenvolvidos pela empresa⁸⁰. A empresa, liberou algumas versões de softwares gratuitos para estudantes para que pudessem aprender a usar os programas e quando se tornarem profissionais pudessem adquiri-los⁸¹. Mesmo o programa que pode ser utilizado online *TinkerCad* é gratuito, com interface bastante simplificada, voltada para iniciantes, mas todos os modelos ali criados ficam salvos na base de dados. Neste sentido, pode-se observar um incentivo por parte das próprias empresas de impressão 3D ou de softwares em que o compartilhamento de modelos e informações gratuitas se

proliferem cada vez mais. Embora, tenha-se criado uma “conta *premium*” que fornece opções de acesso a algumas aulas organizadas pela página, não apresenta propaganda, oferece instruções privadas, dentre algumas outras opções⁸².

No que diz respeito à introdução da cultura *maker*, dos laboratórios de fabricação digital e a moda, no ano passado surge um projeto financiado pela ONU, o TCBL, que tem como objetivo promover ações que viabilizem trazer de volta para a Europa ao menos 5% da produção têxtil e de moda. A tática utilizada pelo projeto é apostar em uma produção inovadora que alie técnicas de fabricação digital, produção sustentável e inteligente em combinação com métodos e materiais tradicionais, conduzido por uma postura associada à cultura *maker*. Argumentam que as condições de trabalho nos países onde se concentra a produção atual é insustentável. Além da promoção de encontros, discussões, compartilhamento de informações na rede, um dos objetivos do projeto é expandir a rede de “FabLab Textile” na Europa a fim de expandir as produções na área e trazer de volta para a Europa uma produção já muito baseada nos conhecimentos necessários para educar futuros profissionais

⁷⁸ Disponível em: <http://www.instructables.com/about/>

⁷⁹ Disponível em: <http://www.instructables.com/id/Autodesk-Acquires-Instructables-What-It-Means-for/>

⁸⁰ Disponível em: <http://investors.autodesk.com/news-releases/news-release-details/autodesk-acquires-instructables>

⁸¹ Disponível em: <https://www.autodesk.com/education/free-software/featured>

⁸² Disponível em: <https://www.instructables.com/account/gopro>

para a chamada indústria 4.0 que será mais comentada abaixo. Antes, apresentaremos um breve histórico que parece acompanhar os interesses em trazer de volta a produção para a Europa, assim como se utiliza como discurso para justificativa dos novos desenvolvimentos tecnológicos da indústria 4.0.

A primeira revolução industrial é marcada pela produção com a máquina a vapor que aumentou exponencialmente a produção, superou muito a demanda e pôde gerar excedente de produção que impulsionou o incentivo do consumo. A segunda revolução industrial é marcada pelo uso do petróleo, energia elétrica, criação de tecnologias como automóveis e elevadores que aceleraram e viabilizaram vias de distribuição dos produtos. A terceira revolução industrial é marcada justamente pelo uso das tecnologias informacionais, o desenvolvimento da internet, da robótica, satélites. As tecnologias da informação impulsionaram a globalização que, por sua vez, se caracteriza pela redistribuição da produção entre países que influi no espaço geográfico, economias e culturas locais. O desenvolvimento das telecomunicações, criação de máquinas e dispositivos fariam aumentar a velocidade das informações, alterariam mercados, com a internet, esta velocidade se torna simultânea. O capital se torna digitalizado, com as facilidades alfandegárias e legislativas de certos países, os custos justificam este trânsito intenso. Dificilmente contabilizam as

externalidades e impactos negativos e quando as transações se tornam pouco menos lucrativas, há um novo trânsito. Investidores de determinadas localidades passam a captar matéria prima em um país que cobre um valor mais baixo e confeccionar suas peças em outro que teria mão de obra mais abundante e de custo inferior. Neste sentido, vê-se a passagem de multinacionais instalarem fábricas em países como Bangladesh, China, também Brasil, México e demais locais. O mercado consumidor não se restringe apenas ao país de origem do investidor, mas por todo o mundo, a exemplo de empresas como H&M, C&A, Zara, dentre outras. Acidentes como os de Rana Plaza⁸³ ocorrido em 2013 em Bangladesh, no qual mais de 1100 pessoas morreram, demonstram poucas mudanças no que diz respeito a defesas, proteção sobre as condições de trabalho nas fábricas ou ao bem estar social de operários se tivermos como referência movimentos ludistas da primeira revolução industrial, além da crescente divisão entre classes sociais com a criação de monopólios. A partir do desastre o assunto ganhou relevância mundial e houveram mudanças não só na postura dos consumidores, como também das grandes marcas.

Neste contexto, além de todos os impactos ambientais, bem como os inúmeros casos de condições de trabalho semi-escravo, parecem se concentrar em países em desenvolvimento.

⁸³ Disponível em: <http://www.bbc.com/news/world-asia-22476774>

Tais países, em especial a China, tomaram espaço ao gerar certa “dependência” na produção de bens de consumo de baixo custo enquanto países europeus viram seu parque industrial fecharem. Abaixo podemos encontrar a produção interna na Europa em relação ao quanto importam.

O livro intitulado “A quarta revolução industrial do setor têxtil e de confecção: a visão de futuro para 2030” é um estudo realizado por Flávio da Silveira Bruno a pedido da Abit (Associação Brasileira da Indústria Têxtil) a fim de traçar uma visão geral da indústria têxtil brasileira atual e o que deve ser transformado para que acompanhe as transformações industriais com a quarta revolução.

Conforme indicado por Bruno (2016), a quarta revolução se caracteriza pelo uso de sistemas ciberfísicos na produção que impactariam no retorno de boa parte da produção têxtil e de moda de volta para países de investidores através de aplicações em robotização, dispositivos digitais que geram descentralização. Os empregos criados requerem mão de obra especializada que atenda a produção de serviços. Indica também a inclusão de consumidores nos processos produtivos como a customização e um retorno à produção local, na qual, grandes varejistas poderão, mais uma vez, influenciar na reorganização no que diz respeito a produção e empregos no espaço global:

O retorno da produção local, a automação completa da confecção, o desenvolvimento de mini-instalações fabris integradas ao consumidor e que empregam tecnologias e sistemas de virtualização das cadeias de valor permitem que novos e pequenos empreendedores locais voltem a competir com produtos fabricados em lugares distantes, oferecendo produtos customizados em tempos muito menores do que os normalmente obtidos pela produção asiática em produtos padronizados. Em busca de ttm inferior a 60 minutos, a automação, robotização e proximidade física com o consumidor é um passo anterior à produção domiciliar. (IBIDEM; p. 55)

Enquanto o movimento *maker* tem, ou, ao menos tinha, em sua origem, ímpetus de gerar autonomia de grandes estruturas industriais, monopólios comerciais, produção independente e democrática, suas práticas e espaços de trabalho são campos de interesse dos investidores ligados à indústria 4.0. quando o local onde futuros profissionais se habilitarão para os novos processos produtivos da quarta revolução industrial.⁸⁴ Tal fato reforça a ideia que a cultura *maker* e os laboratórios de fabricação digital se disseminam cada vez mais, com usos e interesses diferentes.

Sob a perspectiva de Bruno, para a pesquisa encomendada pela Associação Brasileira da Indústria Têxtil, no Brasil existe uma dificuldade atual em encontrar mão de obra devido às políticas sociais e bolsas financiadas pelos últimos governos (bolsa família,

⁸⁴ Nesta entrevista sobre a indústria 4.0 a gerente de tecnologia e inovação do sistema Firjan, Carla Giordano, afirma que o local de aprendizado das novas habilidades necessárias para os profissionais da nova revolução industrial são os laboratórios de

fabricação digital. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=CjS-Gj8mY5c&index=8&list=PLxNFwvYB2NWLlBiLW11DxtlJ686tW5VEd>

minha casa minha vida, etc). Com este apoio governamental, profissionais passaram a investir em economia domiciliar ou pequenos negócios ao invés de optar por trabalhos formais na indústria com baixos salários. Argumentos tipicamente encontrados quando se refere aos possíveis impactos negativos quanto ao desaparecimento de alguns ofícios com a reposição de tecnologias recaem no fato de que novos empregos surgem com as próprias tecnologias e este parece ter sido o ponto reafirmado por Bruno:

Também as transformações socioeconômicas internas que resultaram das ênfases das políticas de desenvolvimento passaram a evidenciar novos perfis de consumo e a interferir na oferta e demanda de empregos industriais e de formação de competências, assim como nas capacidades institucionais. Um caso exemplar é o desequilíbrio entre oferta e demanda de costureiras industriais. A carência de operadoras de máquinas de costura se deve mais às transformações sociais produzidas pela mobilidade econômica, programas nacionais de transferência de renda, explosão das redes sociais, regimes de cotas universitárias e valorização das identidades e diversidades étnicas e culturais do que ao emprego de novas tecnologias de produção. Jovens de diferentes classes econômicas passaram a compartilhar propostas de futuro semelhantes, onde o emprego industrial tradicional não aparece como opção. Assim, em sentido oposto ao das correntes que promoveram o desenvolvimento tecnológico em muitos setores industriais dos países desenvolvidos, é a escassez da oferta de trabalho que está provocando a necessidade de automação e robotização industrial em setores intensivos em trabalho humano, mesmo em países que possuem grandes contingentes de mão de obra barata. (IBIDEM, p. 17)

Em outras palavras, o cenário colocado por Bruno é como se com as políticas de desenvolvimento e a emancipação gerada com algumas

tecnologias digitais o país já não tivesse altos índices de desemprego e, por isso, indústrias devem começar a investir em novas tecnologias que substituam a mão de obra. Apesar da tentativa de inversão colocada pelo autor, seu argumento continua a ser similar ao dominante quando se trata da economia do conhecimento ao encontrar justificativas para a perda do espaço no mercado de trabalho das camadas sociais mais pobres em detrimento de novas tecnologias, como indicado por O'Neil, M.; Söderberg, J.; Teli, M.; et. al. (2017) Vale recobrar que o emprego formal é cada vez mais raro justamente porque a indústria têxtil e de moda brasileira sofreu um desmonte com a possibilidade de produzir por menor custo no exterior. As condições de um trabalhador formal estão cada vez mais decadentes com as políticas que se apresentam, por isso não parece valer a pena. Além de a população e economia brasileira ser impactada também por tendências mundiais. Como conclusão o autor afirma que a indústria têxtil brasileira não é uma área de alto índice de desenvolvimento tecnológico mas afirma que com a indústria 4.0 pode se tornar um grande pólo de empregos para profissionais de alta qualificação se for possível integrar sistemas ciberfísicos, Internet das Coisas, Internet dos Serviços e automação modular em sua manufatura. Ele acredita que a mudança para a indústria 4.0 pode atrair mais talentos e novos perfis de empresas, que profissionais autônomos, micro, pequenas, médias e grandes empresas, consultorias, instituições de formação técnica e científica

trabalharão em colaboração ou competição para tempos de produção cada vez menores.

É provável que esta movimentação deve trazer frutos transformadores, por um lado, com uma produção circular, mais sustentável, como se tem vociferado como principal argumento. Também uma produção sob demanda e personalizada, mas poderá ainda ser motivo de grandes transformações econômicas, em especial, para países em desenvolvimento, com perda de vagas de trabalho existentes e a manutenção de monopólios industriais, conforme indica reportagem publicada pelo professor Ralph Hamann para a página do *World Economic Forum*⁸⁵:

*But the new technologies also involve important risks, which have special significance in developing countries. They may build upon and exacerbate existing inequalities – both within developing countries as well as between developing and more developed regions. Three of these inter-related risks are worsening unemployment, increasing concentration of economic power and wealth, and the spread of biases in influential algorithms. They will manifest in different ways and require different responses in diverse contexts. A cross-cutting problem is that too few developing country governments are giving these risks serious attention.*⁸⁶

⁸⁵ Disponível em: https://www.weforum.org/agenda/2018/01/developing-countries-need-to-act-on-the-risks-posed-by-new-technologies/?utm_content=buffer6178b&utm_medium=social&utm_source=facebook.com&utm_campaign=buffer

⁸⁶ Tradução livre: Mas as novas tecnologias também envolvem riscos importantes, que tem significado especial em países de desenvolvimento. Eles devem se construir sobre e exacerbar desigualdades existentes – ambos em países em desenvolvimento

De acordo com a mesma reportagem, os temores quanto a perda de empregos frente às novas tecnologias não é algo novo, porém, historicamente confirma-se que tecnologias geram mais empregos

Exhibit E2

While few occupations are fully automatable, 60 percent of all occupations have at least 30 percent technically automatable activities

Automation potential based on demonstrated technology of occupation titles in the United States (cumulative)¹

¹ We define automation potential according to the work activities that can be automated by adapting currently demonstrated technology.

SOURCE: US Bureau of Labor Statistics; McKinsey Global Institute analysis

Figura 9: Índice de potencial de automação técnica

Fonte: weforum.com

assim como entre países em desenvolvimento e regiões desenvolvidas. Três destes riscos inter-relacionados pioram o desemprego, a crescente concentração de poder econômico e riqueza, e a propagação de preconceitos em algoritmos de influência. Eles se manifestarão de diferentes maneiras e requerem diferentes reações em contextos divergentes. Um problema transversal é que poucos governos de países em desenvolvimento dão a estes riscos séria atenção.

do que costumam encerrar, em especial empregos onde a economia do conhecimento é mais desenvolvida. Conforme se vê no gráfico da figura 9, a operação em máquinas de costura tem a chance de ser 100% automatizado, enquanto designers de moda possuem de 20 a 30%.

Além disso o autor comenta sobre a falta de investimento nos sistemas educacionais como o da África do Sul e a dificuldade em absorver as implicações dos novos modelos de negócio por parte do governo. Nos países em desenvolvimento que já possuem alto índice de desigualdade as elites tem maior chance em fazer uso da inteligência artificial e novas tecnologias, que podem influenciar em maior retorno financeiro enquanto se amplia a diferença de classes. Por fim indica que os países mais desenvolvidos são os que possuem mais domínio sobre os algoritmos da inteligência artificial que poderia vir a influenciar na perpetuação de pontos de vista eurocêntricos. Ainda assim, se compararmos com pesquisa feita apenas através do prisma dos países desenvolvidos, desigualdades continuam a se apresentar. Conforme indica a pesquisa realizada pela revista “Make:” e pela Intel⁸⁷ em 2012 existem claramente disparidades de gênero e classe dentre pessoas que se consideram *makers* nos Estados Unidos:

*Taking a random sample drawn from Maker Faire exhibitors and Make magazine and newsletter subscribers (solely residents in the US), the survey found that 8 in 10 makers are male, their median house hold income is \$106,000, and 80% have a postgraduate education.*⁸⁸ (In: NASCIMENTO, S; PÓLVORA, A.; 2016)

Neste sentido, uma vez que mudanças na produção sejam sistêmicas e dependentes de redes de poder, a solução parece se dar em investir no conhecimento aberto para que todas as camadas sociais possam ter acesso ao conhecimento a exemplo das próprias propostas do FabLab-Livre de São Paulo. As quais possui a maior parte de suas 13 unidades instaladas em bairros periféricos da cidade de modo que possa gerar inclusão da população local no domínio destes conhecimentos e uso das máquinas digitais.

⁸⁷ Disponível em: http://www.nyu.edu/social-entrepreneurship/speaker_series/pdf/Maker%20Market%20Study%20FINAL.pdf

⁸⁸ Tradução livre: “Ao coletar uma amostra aleatória dos expositores da *Maker Faire* e da revista *Make* e a *newsletter* dos inscritos (apenas residentes nos Estados Unidos

encontraram que 8 de cada 10 *makers* são homens, suas rendas familiares médias é de \$106,000. E 80% possuem pós-graduação.”

1.4 - Identidade

Ao longo da história, o aprimoramento de técnicas e máquinas caminharam ao lado de uma expansão das possibilidades criativas que se associam diretamente com o contexto social, econômico, político de cada época, assim como são expressos na identidade e estética de cada período. A seguir será apresentado um breve histórico que trata da relação entre tecnologias e identidades.

Desde a pré-história seres humanos usam formas de vestimenta como proteção mas também para se comunicarem, identificarem uns aos outros, como parte de rituais⁸⁹ que demarcam passagens sociais ou como apoio em vestes, acessórios e outros elementos que permitam experiências estéticas.

Não se sabe ao certo como se vestiam os homens da pré-história. Porém, conforme indicado por Tortora (2015), as primeiras representações de imagens coletadas por um padre francês na caverna de Cornavelle e em Anwal estavam peles de animais e fibras trançadas. Em 2009 ocorreu de um casal de turistas encontrar um corpo mumificado (para o qual deram o nome de Ötzi) em uma geleira na divisa da Áustria com a Itália.⁹⁰ Com análises e testes,

⁸⁹ Quanto ao vestir-se como ritual pode-se encontrar mais informações em estudos de história da moda no que diz respeito à indumentária para ocasiões específicas como luto ou casamento. Também podem ser encontrados em estudos sobre figurino que geralmente se empenham em estudar arquétipos sociais afim de retratá-los. A exemplo do livro *Ur-drama: the origins of theatre*, no qual o autor indica que as origens do teatro tenha se dado com xamãs ancestrais que se utilizavam de pinturas, vestes,

cores, odores e sons que o auxiliavam a transportar a imaginação para um espaço simbólico e poético de criação de significados. Também pode-se encontrar em investigações como presente no artigo *Dressing-up for the Festival: ritual dress in ancient Greek tragedy* de Gloria Mugelli.

⁹⁰Mais informações disponíveis em:

<http://news.nationalgeographic.com/2016/08/otzi-iceman-european-alps-mummy->

que incluem os de DNA, pesquisadores chegaram à conclusão que o corpo datava de 5300 anos atrás, período neolítico. Esta é uma das múmias mais antigas que oferece diversos indícios sobre como viviam os antepassados. De acordo com a reportagem, mais de cinco tipos diferentes de peles de animais formavam sua vestimenta. Boa parte destas peles coincidiam com outras pesquisas que indicavam os animais domesticados na região próxima onde a múmia foi encontrada. Cada um desses tipos de couro com uma qualidade específica para cada área do corpo, como onde se permite mais ou menos movimento das pernas. As peles eram fechadas com uma espécie de costura feita com abotoaduras para a calça. O homem usava botas, carregava um gorro de couro e tinha bolsas tramadas com fibras vegetais amarradas na cintura. Um fato curioso é que Ötzi apresentava 61 tatuagens em seu corpo feitas com cortes e carvão. De acordo com outra reportagem ⁹¹, pesquisadores acreditam ser uma técnica medicinal da época. As linhas horizontais e verticais das tatuagens concentravam-se em regiões de articulação onde provavelmente sentia dores de artrose, conforme atestado por exames. As investigações realizadas a partir de análise do cadáver revelou importantes aspectos e constatações através de sua vestimenta, objetos que carregava e marcas em seu corpo. Quanto ao modo como faziam combinações com diferentes

propriedades dos materiais para cada região do corpo revela-se a experiência intuitiva do uso e da combinação de materiais no fazer. Um saber que se acumularia com o passar do tempo, que combinar-se-ia com outras técnicas que, embora se tornassem cada vez mais complexas, a dependência deste tipo de experiência empírica no fazer prevalece e parece se tornar cada vez mais relevante.

Conforme exemplificado por Tortora, no decorrer da história observara-se na prática que fibras de celulose, por exemplo, conduziam calor, eram absorventes, permitiam evaporação e, por isso, seriam mais frescas e usadas em climas quentes. Já as fibras de animais absorveriam pouco e não conduzem calor. Além da combinação dessas propriedades, a técnica com a qual foram produzidas também acrescentam mais informações a partir de seu funcionamento intrínseco mas também pelas restrições e limitações das ferramentas. Por exemplo, o tear produzia tecidos sempre retangulares e estes eram geralmente utilizados assim com os drapeados por volta do século II a.C em diante, em especial na civilização greco-romana. (TORTORA, p. 61) Ou seja, foi um longo período de acúmulo de aprendizado experimentados na prática, sobre as propriedades de cada material, possibilidades e limitações de cada técnica de acordo com seus usos que moldaram resultados estéticos ao imprimir determinadas identidades.

clothing-dna-leather-fur-archaeology/

⁹¹ Para saber mais sobre as tatuagens de Ötzi, acesse:

<https://www.sciencealert.com/otzi-the-iceman-had-way-more-tattoos-than-you>

Ao mesmo tempo em que demandas do cotidiano fazem recorrer a inovação de técnicas mais adequadas, estas também criariam abertura para novos comportamentos. De acordo com Tortora, conforme as civilizações do norte germânico ganhavam influência territorial, a moda também se transformava. O vestuário preponderava a mobilidade. As roupas eram cortadas e costuradas a mão, usavam botas, homens usavam calças, ao invés dos drapeados. A produção própria de *commodities* como linho, lã, algodão e seda cresceram gradualmente na Europa, mas se desenvolveram mesmo no século XII. Na idade média, homens usavam calças de tecido plano cortadas em viés para conferir mais elasticidade e movimento. Ainda assim eram pouco eficientes por torcerem e enrugarem nas pernas. O tricô surgiu na Europa para solucionar este problema como técnica obtida pelos árabes na conquista da península ibérica. (IBIDEM; p. 78)

A produção da seda chinesa era uma técnica extremamente visada na época, a qual foi mantida em segredo enquanto espiões eram contratados para aprendê-las uma vez que pagavam preços altíssimos na comercialização destes produtos de luxo. A rota da seda, que descreve caminhos percorridos por civilizações da Ásia Oriental e Oriente Médio desde 200 a.C, foi uma “proto-globalização”, palco de comunicação e intercâmbio de técnicas, experiências culturais mas também de contágios biológicos em males como pestes e micróbios, conforme é indicado por Mendonça (2015). Quanto às trocas de técnicas e signos estéticos, muitos

ocorriam de forma amigável, frutífera, outras em guerras sangrentas. Podemos observar que ao longo de toda a história do desenvolvimento das tecnologias tanto quanto da moda são marcados pela apropriação de técnicas ou estilos. No campo de batalha, muitas vezes, sangrento entre mercadores, na confusão entre plágios, roubos de ideias combinados com outras de autoria própria, nos parece que a história foi e continua a se construir. Aos poucos, as habilidades e segredos de fazer a seda se espalhavam dos chineses para os coreanos, japoneses e indianos. Estes desvios se atenuavam nos períodos de guerras e invasões a exemplo de Alexandre o grande (rei da Macedônia) que encontrou seda em uma de suas invasões, também blocos de madeira para estampas em invasão na Índia e as trouxe para a Grécia e o Egito. O comércio mediterrâneo de seda foi dominado pelos Persas e império Bizantino (do século 4 a 12 em diante), mas depois da conquista árabe se espalhou pela Sicília. (TORTORA, 2015, p. 75)

Durante a idade média e o estilo de vida devocional, os hábitos e valores teocêntricos propiciavam uma espécie de afastamento entre mente e corpo. Quando o corpo é visto como fonte de distração e pecado, a mente deveria se ater a deus e aos pensamentos puros. Com o antropocentrismo renascentista e a retomada do olhar para si, este interesse se reflete no afloramento do campo médico em pesquisar a anatomia humana aliado a ideia de desvendar mecanismos de funcionamento do corpo como se fosse uma máquina. Com a expansão marítima a rota da seda se altera, mas

as trocas e intercâmbios culturais se acentuam. Durante o renascimento, Ulinka Rublack (2011) explica sobre a preocupação com mistura intercultural e as identidades. Um paradoxo que ainda parece persistir a exemplo das muçulmanas que tiveram o uso do *Hijab* proibido⁹² em alguns países da Europa por violar os critérios de uma sociedade “aberta”. Quanto a reações semelhantes no renascimento, Rublack indica:

*[...] many worried about the introduction of foreign styles. Moralists across Europe really believed that dress shaped people's mentalities, so that fine foreign clothing, for instance, would make a person more affected and licentious. Such commentators were concerned about the money that would be taken from one country to another and about people losing their virtuous, "national" customs of behavior; the worst was when people mixed fashions from different cultures and thus became completely unidentifiable in any national, political or moral sense.*⁹³

Nesta busca renascentista para compreender o funcionamento do próprio corpo e mecanismos da vida, surge o interesse em compreender como a própria imagem pode ser vista aos olhos do outro. Fato que se reflete também na história da arte ao observar a passagem da pintura com temática religiosa para representações em retratos, acompanhado do surgimento da burguesia que

ascendeu durante as cruzadas e impulsionou o mecenato. Rublack explica que estes fatores acompanharam a crescente difusão de mídias como a imprensa de Gutemberg e a popularização dos espelhos impulsionavam o pensamento sobre como as outras pessoas as perceberiam. A autora contrapõe argumentos como os de Lipovetsky em “Império do Efêmero”, que posiciona a emergência da moda como uma quebra de paradigmas como o passado e desejo pelo novo com o modernismo. Acredita que é uma forma simplista que minimiza o que as transformações do renascimento significaram historicamente. Mostra a partir de exemplos da vida privada no cotidiano renascentista como muitas reações e impulsos dos indivíduos são semelhantes ao que encontramos hoje:

Clothes already formed an important part of what we might call people's "psychic landscapes". Wardrobes could become repositories of fantasies and insecurities, as well as reflecting expectations of what a person might look like and behave. These cultural arguments and tensions lie at the heart of our struggle to understand the Renaissance. People's interaction with material goods and visual media added further complexities to their lives. Images could sometimes be manipulated in highly controlled visual displays designed to achieve a specific response from large public audiences evoking, for example, divine magnificence at papal rituals. But they could also be used to explore more openly what was local, regional and foreign, to manage conflicting

⁹² Mais sobre a polêmica pode ser encontrado em:

<https://www.nexojournal.com.br/expresso/2017/07/20/por-que-parte-da-europa-pro%C3%ADbe-o-v%C3%A9u-isl%C3%A2mico.-E-o-que-dizem-as-mu%C3%A7ulmanas> e <https://oglobo.globo.com/mundo/corte-europeia-entende-que-proibicao-de-veu-na-franca-nao-fere-direitos-humanos-13088863>

⁹³ “[...] muitos se preocuparam com a introdução de estilos estrangeiros. Moralistas ao redor da Europa acreditavam piamente que as roupas moldavam a mentalidade das

pessoas, assim, roupas finas, por exemplo, fariam as pessoas mais afetadas e licenciosas. Tais comentaristas estavam preocupados sobre o dinheiro que seria pego de um país para o outro e sobre pessoas perderem seus virtuosos costumes de comportamento; o pior era quando pessoas misturavam estilos de diferentes culturas e se tornavam completamente indetectáveis em qualquer sentido nacional, político ou moral.”

*emotions, or to reflect ways in which an individual tried to appear to others.*⁹⁴

Como pode ser visto no comentário da autora, de fato a renascença foi um período de grande pesquisa e desenvolvimento de técnicas de reprodução de imagem que posteriormente influenciariam a simulação das mesmas.

Do mesmo modo como o homem parecia colocar uma lente de aproximação afim de conhecer a si mesmo, parecia também projetar este olhar para o exterior, as ferramentas como lentes de proximidade dos microscópios e as de longa distância dos telescópios representam esta curiosidade em desvendar mistérios através de tecnologias que potencializam os sentidos. Na página do MIT MediaLab conta-se uma breve história das tecnologias vestíveis, uma das primeiras referências colocadas é a afirmação de Robert Hooke, quem criou o microscópio e retratou suas experiências em *Micrographia* (1665)

⁹⁴ Tradução livre: “Roupas já formavam uma parte importante do que podemos chamar de “paisagens psíquicas”. Guarda-roupas poderiam se tornar repositórios de fantasias e inseguranças, assim como refletir as expectativas de como uma pessoa deveria ser vista e se comportar. Estes argumentos culturais e tensões recaem no coração de nossa tentativa em compreender a Renascença. A interação das pessoas com bens materiais e mídia visual adicionavam ainda mais complexidades à suas vidas. Imagens poderiam ser manipuladas, por vezes, em disposições altamente controladas visualmente designadas a atingir reações específicas de grandes audiências públicas ao evocar, por exemplo, magnificência divina em rituais papais. Porém, poderiam também ser utilizados para explorar mais abertamente o que era local, regional e estrangeiro, afim de organizar emoções conflitantes ou refletir modos como um indivíduo tentava aparecer para outros.”

⁹⁵ O próximo cuidado que deve se tomar a respeito dos sentidos é o de suprir suas

*The next care to be taken, in respect of the Senses, is a supplying of their infirmities with Instruments, and as it were, the adding of artificial Organs to the natural... and as Glasses have highly promoted our seeing, so 'tis not improbable, but that there may be found many mechanical inventions to improve our other senses of hearing, smelling, tasting, and touching.*⁹⁵

Ao perceber a ação das lentes ao retificar a visão, vislumbra um futuro no qual outros sentidos pudessem ser também reparados e estendidos com o auxílio de instrumentos e mecanismos vestíveis ou não.

Mais adiante, com o iluminismo, as buscas centradas na razão cética, cientificismo, defesa do progresso se acentuariam ainda mais. Com a mecanização em alta, o autômato mecanizado capaz de escrever (1805) de Henri Maillardet, na Suíça, ganham destaque e sugeriam a ideia do híbrido de homem e máquina. A aparição dos autômatos na literatura, como no conto “O Homem de Areia” (1815) de E.T.A. Hoffman⁹⁶, na Alemanha, apresenta uma expectativa

enfermidades com instrumentos, e se assim for, a adição de órgãos artificiais sobre os naturais... e como as lentes promoveram altamente nossa visão, não é improvável, mas deve ter se encontrado muitas invenções mecânicas que aprimorem nossos outros sentidos como audição, olfato, paladar e toque.

⁹⁶ No conto, o protagonista Natanael apaixona-se por um mulher-autômato criado por um cientista vaidoso. Ao perceber que estava apaixonado por um simulacro, afere esta situação como um castigo adquirido na infância por medos impostos pelos pais ao criar figuras temerosas que castigariam a criança caso esta não seguisse as regras. No caso, este era o homem de areia que arrancaria os olhos das crianças. Certa vez, Natanael infringiu a regra e tomou para si uma praga que perduraria por toda sua vida. Ao estar apaixonado por uma mulher-autômato sedutora e receber represálias da sociedade, Natanael enlouquece com a confusão entre suas emoções e “realidade”. Tem como figura os olhos que queimam, cegam e

ambivalente em relação a tecnologia, ao mesmo tempo causavam fascinação com as possibilidades futuras, provocavam medo, pelo poder incontável que a tecnologia poderia tomar. A escolha de Hoffman pelos olhos como gatilho para o enlouquecimento do protagonista parece dizer muito sobre o contexto cultural da época que se baseava muito na busca da verdade através da análise racional, neste caso, os olhos simbolizariam a clareza analítica ao mesmo tempo em que é através do olhar que se é “fisgado” e desperta os sentidos em uma cultura que em breve se basearia muito nas expressões visuais. Neste ponto, sugere como os prazeres hedonistas poderiam ludibriar as emoções enquanto haviam interesses individuais envolvidos no progresso científico. Hoffman foi um autor do romantismo, que criticava os extremismos da racionalidade sem levar em conta sentimentos que são intangíveis e imensuráveis. Em um outro extremo, junto do idealismo, a corrente viria mais adiante influenciar com os pensamentos nacionalistas aflorados na Alemanha.

No século XIX, entra em voga os ilusionistas, seu precursor Robert-Houdin era relojoeiro e utilizava seus conhecimentos técnicos em práticas de ilusão de óptica, a qual se baseia na própria falha das capacidades sensitivas humanas em associação à velocidade no

espaço de tempo para gerar a ilusão. A qual foi base para a própria imagem em movimento que viria a surgir mais adiante com o cinema, que permitiram efeitos especiais como os criados por Méliès no fim do século XIX e início do século XX. O cinematógrafo (1895) foi patenteado pelos irmãos Lumière. A imprensa, a fotografia, o cinema, em conjunto com a produção de meios de leitura como livros, revistas e jornais contribuíram para a difusão da informação apelo aos sentidos que despertavam novas formas de sentir.

“A uma passante”⁹⁷, poema de Charles Baudelaire publicado em 1855 em “Flores do Mal” reflete bem as novas maneiras de ver o mundo, de se relacionar com o outro, tão próximos e tão distantes ao mesmo tempo no contexto urbano. O poema reflete a série de sensações e interpretações feitas a partir de códigos visuais como uma maneira de identificar o outro, o prazer efêmero e hedonista, o culto ao novo que estariam relacionados a um papel no qual a moda teria cada vez mais destaque.

Questões de identidade se transformavam nesse contexto. Na idade média as vestimentas serviam como forma de identificação social de classe e profissão, um uso funcional. Poucas trocas eram o suficiente e quando necessitadas recorria-se aos alfaiates. Durante

enlouquece até sua morte.

⁹⁷ A uma passante / A rua em torno era um frenético alarido. Toda de luto, alta e sutil, dor majestosa, Uma mulher passou, com sua mão suntuosa / Erguendo e sacudindo a barra do vestido. Pernas de estátua, era-lhe a imagem nobre e fina. Qual bizarro basbaque, afoito eu lhe bebia / No olhar, céu lívido onde aflora a

ventania, A doçura que envolve e o prazer que assassina. Que luz... e a noite após! – Efêmera beldade / Cujos olhos me fazem nascer outra vez, Não mais hei de te ver senão na eternidade? Longe daqui! tarde demais! "nunca" talvez! Pois de ti já me fui, de mim tu já fugiste, Tu que eu teria amado, ó tu que bem o viste!

o renascimento, como visto, surge um maior interesse em conhecer e experimentar a si mesmo, preocupar-se com a própria imagem e como se é visto pelo outro. As vestes continuam a representar classes sociais como que recebidas por herança. Com a revolução industrial, a produção em massa, as peças prontas para vestir e o barateamento dos produtos, mais opções de estilos e acesso são oferecidos. No século XIX, descendentes de nobres e aristocratas continuavam a ter prestígio social pelo sobrenome. Porém, o fortalecimento da classe média, dos burgueses, estes passam a se vestir tal qual os considerados de classe mais elevada e a distinção pela identificação visual que antes era dada através da indumentária se diminui.

Em *Adorned in Dreams*, Elizabeth Wilson trata da moda durante o modernismo junto à emergência da vida nas cidades. Lança um olhar sobre as dualidades da moda que se acentuaram ou se tornam ainda mais evidente neste período: por um lado, a moda parte de uma cultura judaico-cristã que visava aniquilar o sensual e a beleza; por outro, nasce na cidade burguesa e cosmopolita que acabava com distinções e marcas culturais, enquanto lançava ares artificiais e *blasé* baseados na ideia de eterna beleza, jovialidade, sucesso profissional permeados pelo pensamento positivista e os avanços tecnológicos com palco nas cidades que se constituíam. Por outro

lado, afirma Wilson, não nega a emoção, somente a transfere para o espaço da estética.

Conforme Wilson, estes paradoxos se refletem e são refletidos pela estética, na emergência da revolução industrial, cidades modernas, ao mesmo tempo em que se rejeita o velho, logo se abraça o que antes era considerado feio e este passa a ser a melhor solução sobre como se deve ser visto. Mas Wilson alerta que este relativismo não seria sem sentido como parece em um primeiro momento, seria um atestado da falta de naturalidade das organizações sociais na cidade. Uma declaração da natureza arbitrária das convenções, da moralidade, das divergências e ambiguidades que não podiam ser resolvidas no cotidiano: “[...] *and in daring to be ugly it perhaps at the same time attempts to transcend the vulnerability of the body and its shame.*”⁹⁸ (2003; p. 10-12) Explica que no início da modernidade pairava um certo medo da desidentificação. O início da produção e da cultura de massa introduzia a fragmentação e a visão de pessoas uniformizadas como zumbis. O que é considerado “*chic*” e belo é o uniforme dos ricos. Porém a modernidade criou o indivíduo de uma outra maneira, com um senso de si mesmo muito fragilizado, como se fosse uma ferida e paradoxalmente faz ter tanto medo de não conseguir sustentar a autonomia do self, um medo que transforma a ideia do “homem da massa” no risco do

⁹⁸ Tradução livre: “[...] e em ousar a ser feio isso é talvez ao mesmo tempo uma tentativa de transcender a vulnerabilidade do corpo e sua vergonha.”

auto-aniquilamento. (IBIDEM; p. 20) O modo como nos vestimos (ou customizamos espaços de trabalho no desktop ou perfis nas redes sociais) seria um jeito de suavizar este medo estabilizando nossa identidade individual, que conecta o sujeito ao seu grupo social.

Quanto mais a história se aproxima da “modernidade líquida” que, na linha de pensamento de Bauman, ao mesmo tempo em que se tem liberdade de escolha sobre o próprio destino e sobre a própria identidade, ao criar uma combinação de referências de estilos que não precisam estar na própria cultura ou localidade física mas conectadas pelo *ethos*, o sujeito torna-se também responsável por suas próprias escolhas, seus próprios altos e baixos, erros e acertos como indivíduo sem levar em conta todo o campo de sistematizações do cotidiano que envolvem sua condição. Sujeitos passam a ser gestores de suas próprias vidas e figuras como “gurus” da internet que dão conselhos baseados em suas próprias experiências surgem com cada vez mais frequência. A fragmentação de referências antes mais estáveis que, apesar de todas as restrições envolvidas, davam um senso de propósito e pertencimento já pré-estabelecido, dão lugar a interfaces através

das quais mediam relações e trocas emocionais. Na citação a seguir Plant indica o quanto os sistemas de mediação tecnológica podem nos tornar vulneráveis uma vez que é conferido um senso de intimidade com o objetos e interfaces customizadas:

*All individuated notions of organized selves and unified lives are thrown into question on a Net whose connectivities do not merely extend between people as subjects with individual faces, names, and identities. The terminology of computer-mediated communication implies an increasing sense of distance and alienating isolation, and the corporate hype enthuses about a new sense of interpersonal interaction. But the keystrokes of users on the Net connect them to a vast distributed plane composed not merely of computers, users, and telephone lines, but all the zeros and ones of machine code, the switches of electronic circuitry, fluctuating waves of neurochemical activity, hormonal energy, thoughts, desires. In spite or perhaps even because of the impersonality of the screen, the digital zone facilitates unprecedented levels of spontaneous affection, intimacy, and informality.*⁹⁹ (PLANT; 1997; p. 102)

Esta fala de Plant demonstra a ambiguidade existente nestas interfaces, ao mesmo tempo em que se tem consciência dos discursos entusiasmados das corporações em propor um novo tipo de interação interpessoal, ao saber que são jogos comerciais, estar ciente de toda uma subjetividade está envolvida nesses processos de exposição, muitas vezes, de fato, perceber-se despertar novos

⁹⁹ Tradução livre: Todas as noções individuadas de “eus” organizados em vidas unificadas são colocadas em questão em uma rede nas quais as conectividades não se estendem meramente entre pessoas como sujeitos com rostos individuais, nomes e identidades. A terminologia de comunicação mediada por computadores implicam um aumento no senso de distância e isolamento, e as corporações “hype” entusiasmam quanto a um novo senso de interação social. Mas cada batida de tecla dos usuários na

rede os conectam a um plano de distribuição ainda mais vasto composto não apenas de computadores, usuários e linhas telefônicas, mas todos os zeros e uns dos códigos da máquina, os disjuntores do circuito elétrico, ondas flutuantes de atividade neuroquímica, energia hormonal, pensamentos, desejos. Apesar, ou talvez, mesmo por conta da impessoalidade da tela, a zona digital facilita níveis não precedentes de afeto espontâneo, intimidade e informalidade.

comportamentos que podem ser mesmo surpreendentes.

Classen, em “The Book of Touch” indica que a cultura contemporânea com invocações irrestritas ao senso da visão deixa os outros sentidos, em especial o toque, mais inertes¹⁰⁰. A autora vê o consumo como uma forma de suprir a necessidade de pertencimento invocada pelo sentido do toque:

One of the consequences of living in a society of image is that our hands are often hungry for what only our eyes are able to take in. However we are not left entirely wanting. For the society of image is coupled with a consumer culture. Given that many of the images surrounding us are advertisements, it is not surprising that a primary means of satisfy the sense of touch is through the purchase of products. Buying the “right” clothes, camera, car, not only gives us something to touch, it also assuages our sense of alienation by letting us feel “in touch”, connected to the contemporary culture.¹⁰¹ (2005; p. 403)

Cultura contemporânea que por si só funciona como uma dos muitos tipos de redes que nos colocam em contato e que inclui a moda como um veículo para o estabelecimento deste contato não apenas através do visual mas também na produção que sempre passa pelas mãos de alguém. Embora os processos tenham se tornado cada vez mais autônomos, como já mencionado na

introdução desta investigação, o entrelaçar das fibras sugerem a coesão que serve de metáfora para as redes.

David Chidminster em artigo nesta mesma coletânea de Classen (2005) trata das metáforas utilizadas em discursos políticos e religiosos que se referem ao senso do toque e demonstra o quanto expressam, de modo similar, a ideia de solidariedade, união e fraternidade ao mesmo tempo em que representam o imaginário de força e luta conquistada em grupo. Esses mesmos discursos podem ser encontrados em falas associadas às novas tecnologias quando são impelidos ímpetus em promover uma revolução sustentável e social (embora esta fique um pouco esquecida) com as novas tecnologias, em repensar os ciclos produtivos e gerar ruptura com o passado. Como já indicado ao longo do texto, esses discursos são difusos entre o público da cultura *maker*, empresários que promovem a cultura *maker*, corporações, designers, afeiçoados ao movimento *open-source*, com a economia colaborativa, dentre outros. E mesmo com tantas possibilidades nefastas, precauções críticas é muito provável que transformações muito positivas e efetivas possam emergir desta névoa confusa. Na mesma linha

¹⁰⁰ A autora e pesquisadora de tendências Lidewij Edelkoort indica como uma forte tendência a busca pela tactilidade nas formas e nos tecidos: “a reaction to the increasingly digital landscape of our lives, a craving for tactility and dimension has lead several designers to reconsider textile.”
<http://www.trendtable.com/4155-talking-textiles/>

¹⁰¹ Uma das consequências de viver em uma sociedade de imagens é que nossas mãos estão frequentemente famintas do que apenas nossos olhos são capazes de assimilar.

Contudo, não somos deixados totalmente desprovidos. Para a sociedade da imagem se casa com a cultura do consumo. Dado que muitas das imagens que nos rodeia são propagandas, e não nos surpreende que um modo primário de satisfazer o sentido do toque é através da aquisição de produtos. Comprar as roupas, câmeras, carros “certos”, não apenas nos dá algo para tocar, mas também suaviza nosso senso de alienação em nos deixar sentir “em **contato**”, conectados com a cultura contemporânea.

ambígua da fala de Wilson ao indicar que mesmo com a produção em massa tão desidentificada consegue-se, algumas vezes, se expressar tão bem. (2003, p. 23) O que não significa que se deva deixar de lutar para que mudanças efetivamente sustentáveis, democráticas, humanitárias e igualitárias aconteçam.

Paralelamente, a moda, ao mesmo tempo que serve de ferramenta de controle social, também debocha, é irônica e busca livrar-se dos sistemas de controle ao produzir novos imaginários, novos corpos, novas identidades, novos pensamentos. Como toda forma estética possui ideologias, como indica Wilson, uma função desempenhada pela moda, que ela tende a resolver através do nível da imaginação, são as contradições sociais que não podem ser resolvidas na prática. Assim a moda pode ser tanto palco para rupturas libertárias como uma prisão liberal. Tal movimento intangível acontece de forma tão sutil na cadência lenta do tempo cotidiano, que seus efeitos não parecem perceptíveis.

Neste sentido a moda é capciosa! Age quase como um ciborgue ou hacker, é parte do sistema mas ao mesmo tempo encontra as chaves de acesso que o subvertem ao atuar sobre subjetividades e a cultura. Por outro lado, mesmo em tom de ironia, a ambiguidade e a frivolidade penetram no imaginário por meio de simulações

distorcidas da realidade dentre os próprios padrões de beleza dominantes.

Os sujeitos no contemporâneo parecem organizar suas identidades como curadores que elencam dentre determinadas tendências modelagens que funcionam melhor para seus corpos e atividades, blogueiras e revistas de moda que seguem, marcas, estilos previamente replicados em grades de tamanhos padronizadas cartesianamente, misturam estes estilos sem muita necessidade de coerência entre seus significados, como se organiza e atualiza dinamicamente um *blog* ou painel de referências de imagens e ideias.

Assim como o comentário ambíguo de Plant, sobre a eficácia das “novas” interfaces e tecnologias, Wilson indica:

*It is a kind of connective tissue of our cultural organism. And, although many individual experience fashion as a form of bondage, as a punitive, compulsory way of falsely expressing an individuality that by its very gesture (in copying others) cancels itself out, the final twist to the contradiction that is fashion is that it often does successfully express the individual.*¹⁰² (WILSON; 2003, p. 23)

Mesmo dentro do sistema industrial da moda a cultura da cópia é perpetuada, não sem propósito, por oferecer investimento certo para captação de lucro no consumo¹⁰³. Em geral, designers de moda

¹⁰² Tradução livre: É como um tecido conjuntivo de nosso organismo cultural. E, mesmo que muitos indivíduos experienciem a moda como uma forma de servidão, de modo punitivo, compulsório de expressar falsamente uma individualidade que por seu próprio gesto (em copiar os outros) aliena a si própria, a virada final para a contradição

que é a moda é que com frequência expressa com sucesso o individual.

¹⁰³ Em pesquisa de campo realizado em Cianorte, região sul do Brasil conhecida por ser um grande pólo industrial da moda, Ana Caroline Martins aponta o descompasso entre o discurso de ser criativo para sustentar certa estima de valor artístico, mas na

que trabalham na indústria da moda se transformaram em compradores de marcas de sucesso e alteram alguns poucos detalhes, ao invés se basearem no processo criativo que se inicia por outros meios. Frustrados com a falta de espaço para a criatividade, alguns designers de moda iniciam uma produção independente em pequena escala. Antes de continuar a tratar sobre produção independente de moda, será apresentada uma discussão sobre a cópia e pirataria que parecem ser característicos no ecossistema da moda assim como na cultura *maker* e é uma das discussões a ser levantadas quanto a legalização ou não de tais práticas com os “commons”.

No artigo *Copying, creativity and copyright*, Deazley e Meletti (2016) explicam que os direitos autorais são geralmente vistos de modo muito positivo por proteger o lucro e por se basearem na premissa que esta proteção aumenta a criatividade. Argumentam que a cópia é geralmente apresentada de modo pejorativo, quando na verdade é uma ação existente nos próprios mecanismos da vida, a exemplo da replicação do DNA, assim como a cópia de gestos, palavras e reações quando bebês e fases de aprendizado que se dão por tentativa e erro. Imitar os movimentos e linguagem corporal gera uma sincronicidade física que cria laços de familiaridade e amizade: *“One might say that creating new life involves copying and re-mixing,*

*and in this context copying is not simply a ‘good’ thing, it is a biological imperative!*¹⁰⁴” (IBIDEM, p.09)

Os autores comentam também sobre os imperativos de que para que se seja criativo e inovador, não se deve copiar. Dão uma série de exemplos de artistas e autores que copiaram uns aos outros e demonstram como ao copiar os artistas posteriores tentavam fazer melhor da cópia dos anteriores. Para os autores Coombes, Gaines e Litman, a criatividade envolve inerentemente adaptações e reinterpretações. Por fim, indicam que os direitos autorais não restringem definitivamente as possibilidades de cópias que envolvem apropriações e remixes, em especial com o uso do *Fair-use* existente apenas nos Estados Unidos quando no Brasil são mais restritos. Este artigo foi publicado na página do *Center for Copyright and New Business Models in the Creative Economy*¹⁰⁵, na qual disponibilizam publicações sobre direitos autorais na economia criativa. A página do centro de direitos autorais disponibiliza *wikis* com um conjunto de definições associadas aos direitos autorais, apresenta identidade visual e meios (como as *wikis*) semelhantes à utilizada na cultura que leva em conta a abertura.

O argumento disseminado pelo *CopyLeft*, iniciado pelo projeto

prática a “criatividade” só funciona se gera lucro, por isso buscam segurança em uma “boa cópia”.

¹⁰⁴ Tradução livre: Pode-se dizer que criar novas vidas envolve copiar e remixar, e neste

contexto, copiar não é simplesmente algo “bom”, mas é um imperativo biológico!

¹⁰⁵ Para mais informações: <http://www.create.ac.uk/publications/>

GNU¹⁰⁶, é o de não gerar propriedade intelectual, como ocorre com o *copyright*, com uma produção e permitir a distribuição da mesma para que outros possam utilizar e melhorar um programa. Já o *Creative Commons* oferece uma variedade de usos entre utilizar ou não comercialmente um produto, replicar ou não uma cópia e dar ou não créditos ao autor. Conforme o *website* da própria organização sem fins lucrativos, o *Creative Commons* permite o compartilhamento e uso de conhecimento que impulsionam a criatividade:

A ideia de acesso universal à pesquisa, educação e cultura é possível graças a Internet, mas os nossos sistemas jurídicos e sociais nem sempre permitem que essa ideia seja colocada em prática. Os direitos autorais foram criados muito antes do surgimento da Internet, e podem dificultar a execução de forma legal de ações que tomamos como certas na rede: copiar, colar, editar fonte e publicar na rede. A configuração padrão do direito de autor requer que todas essas ações necessitem de permissão expressa, concedida antecipadamente, se você é um artista, professor, cientista, bibliotecário ou apenas um usuário regular. Para alcançar a visão do acesso universal, alguém precisa fornecer uma infraestrutura livre, pública e padronizada, que cria um equilíbrio entre a realidade da Internet e a realidade das leis de direitos autorais.

Nesta investigação não se tomará partido quanto ao fato de a cópia ser ou não permitida, gerar ou não mais criatividade no campo da moda, pois, como será revelado, da tensão gerada entre estes dois pólos opostos existe o terceiro que são as questões que passam pelo

capital, pela remuneração, a valorização do trabalho que gera impacta na diferença.

Neste subcapítulo o aspecto que será discutido sobre a expectativa de que ao eliminar a propriedade intelectual, os monopólios e acúmulo de riqueza serão mais distribuídos uma vez que a cópia é permitida. Com os exemplos que seguirão abaixo quanto a como as cópias acontecem no campo da moda independente de leis de proteção existirem ou não, fica nítido que não é a legalização da pirataria ou das cópias que garantirão uma maior distribuição de riqueza. Por outro lado, também não parece ser o uso totalizante da propriedade intelectual que resolverá o problema, mas sim, tomar medidas para que a diferença abismal entre as classes sociais se equilibre.

Eric Raymond, escritor de “A Catedral e o Bazar”, quem difundiu ideias do trabalho horizontal e colaborativo do projeto GNU, bem como as definições dos *commons* na cultura *hacker*, e um dos líderes que reivindicaram alterações na nomenclatura do software-livre para *open-source* indica que manter o *commons* em prática requer ainda mais escrúpulo sobre limites e respeito pela autonomia individual ao publicar uma crítica em resposta ao livro *Zero Marginal Cost Society* de Jeremy Rifkin (2016). Rifkin afirma que com a produção de energia limpa e renovável o custo das produções será

¹⁰⁶ O *copyleft* permite reproduções e encorajam que quem o faça melhore o software proposto. O uso de uma produção está totalmente aberta com o domínio público, porém, o *copyleft* foi justamente criado pelo fato de outros poderem se utilizar de

uma obra e torná-la de domínio privado. Neste aspecto, o *copyleft* protege deste tipo de uso.

muito baixo ou nulo e com o uso do *commons* visiona um futuro no qual a economia colaborativa acabará com o capitalismo. Neste sentido, Raymond aponta:

From that experience, I say this: the concept of “the commons” is not a magic wand that banishes questions about self-determination, power relationships, and the perils of majoritarianism. Nor is it a universal solvent against actual scarcity problems. Maintaining a commons, in practice, requires more scrupulousness about boundaries and respect for individual autonomy rather than less. Because if you can’t work out how to maximize long-run individual and joint utility at the same time, your commons will not work – it will fly apart. Though I participate in a huge commons and constantly seek to extend it, I seldom speak of it in those terms. I refrain because I find utopian happy-talk about “the commons” repellent. It strikes me as at best naive and at worst quite sinister – a gauzy veil wrapped around clapped-out collectivist ideologizing, and/or an attempt to sweep the question of who actually calls the shots under the rug.¹⁰⁷

Se por um lado, a propriedade intelectual protege iniciativas modestas em um mercado competitivo selvagem, por outro, cria monopólios massacrantes. Já a ausência de propriedade intelectual,

¹⁰⁷ Raymond faz este comentário ao criticar a visão sobre o *commons* do autor Jeremy Rifkins no livro *Zero Marginal Cost Society*, no qual é citado, e quando Rifkins defende que com a economia colaborativa, o uso do *commons* e as fontes de energia renováveis o capitalismo definhará. Tradução livre: “Por essa experiência, eu digo que: o conceito de “*commons*” não é uma varinha mágica que irá banir questões de auto-determinação, relação de poder, e os perigos do majoritarismo. Nem é um solvente universal contra os problemas atuais de escassez. Manter o *commons* em prática exige mais escrúpulo sobre limites e respeito pela autonomia individual do que menos. Porque se você não consegue trabalhar para maximizar a utilidade e junção com o longo prazo individual ao mesmo tempo, o *commons* não vai funcionar - vai desmoronar. Apesar de eu participar de um espaço enorme do *commons* e procure

por um lado, pode-se ter liberdade criativa para produzir e trocar, por outro, pode-se ser explorado e ter suas iniciativas constantemente ameaçadas. O ideal seria que se pudesse ter a liberdade criativa para produzir e trocar, ao mesmo tempo em que se tem um teto limite de igualdade nos lucros gerados da população como uma tentativa em barrar a ganância e a disparidade na distribuição de riqueza.

Adiante mostraremos os efeitos já existentes entre manter ou não a propriedade intelectual, e o que pode ou não se acentuar com os novos modos de produção a partir do digital, desde a coleta de dados até produção por meios ciberfísicos.

Johanna Blakley¹⁰⁸ em vídeo intitulado *Lessons from Fashion Free Culture* expõe uma série de argumentos que explicam como a cultura de moda, com poucos direitos autorais (com a proteção de marca registrada, cuja cópia de logos são proibidas, mas sem proteção dos direitos autorais), pode ser um exemplo sobre como o

constantemente estender isso, eu raramente falo sobre isso nestes termos. Eu me abstenho disso porque eu acho esse papo-bobo-alegre utópico sobre “o *commons*” repelente. Isso me parece, na melhor das hipóteses, ingênuo e na pior, sinistro – um véu turvo que envolve ideologias coletivistas desgastadas, e/ou uma tentativa de varrer a questão de quem realmente dá as cartas, pra baixo do tapete.”

¹⁰⁸ Blakley é especialista em cultura popular, tecnologia digital, entretenimento, dentre outros temas, e é diretora de pesquisa The Norman Lear Center USC Annenberg School for Communication and Journalism. Para assistir ao vídeo citado, acesse: https://www.ted.com/talks/johanna_blakley_lessons_from_fashion_s_free_culture

uso do *commons* funcionaria bem para impulsionar a criatividade. O cerne desta questão no que diz respeito ao desequilíbrio em produções criativas e na competição comercial parece recair sobre a reprodução de cópias em larguíssima escala por grandes marcas varejistas de *fast-fashion* como a H&M, C&A, Zara e Primark. Em julho de 2017 a revista suíça com conteúdo sobre economia, “Bilan”, divulga a lista dos homens mais ricos da europa, em primeiro lugar aparece o fundador do grupo Inditex que inclui a Zara, Amancio Ortega¹⁰⁹. Em segundo lugar está o Francês Bernard Arnould, proprietário do conglomerado de marcas de luxo LVMH que inclui marcas de moda como Hermès, Marc Jacobs, Louis Vuitton, Donatella Karan, Emilio Pucci, Givenchy, Kenzo, Fendi, dentre outras. Na lista publicada em 2017 pela revista Forbes, Ortega está em quarto lugar na lista das pessoas mais ricas do mundo¹¹⁰. Em relatório sobre desigualdade econômica intitulada “Uma economia a serviço dos 99%” lançada em janeiro de 2017 pela ONG Oxfam¹¹¹ estimam que o patrimônio de apenas oito pessoas das mais ricas do mundo é igual ao da metade mais pobre do mundo. Tal relatório foi apresentado na véspera do Fórum Econômico Mundial em Davos. A pirataria e o roubo de técnicas, como visto no início deste

subcapítulo, é algo antigo na história da moda, na atualidade não se restringem apenas a cópia do estilo de grandes estilistas e marcas de prestígio já estabelecidas. Em 1930, Coco Chanel afirma que vê a cópia como um reforço do valor de sua própria marca, um distintivo de sucesso, não achava um problema e gostava de ver pessoas que se apropriavam de seu estilo, mas não tolerou cópias literais e massivas, a exemplo de ter se aliado à sua concorrente Madeline Vionnet ao entrar em ação contra Suzanne Laneil uma copista que revendia seus modelos em seu ateliê onde foram encontradas 48 cópias¹¹².

Piracy Paradox é o nome dado por Christopher Sprigman e Karl Raustalia na pesquisa¹¹³ realizada pela escola de direito da Universidade da Califórnia em 2006. Os autores argumentam que a pirataria e a livre apropriação operam como a própria engrenagem da moda, por gerar inovação uma vez que as cópias feitas em larga escala alienariam um determinado estilo, mola propulsora para a criação do novo ao gerar a distinção.

Itens com logomarcas pirateadas como bolsas da marca Louis Vuitton são vendidas largamente no comércio informal. Algumas cópias chegam até mesmo a ser irônicas ao tornar satírica a questão

¹⁰⁹ Disponível em: <http://economia.estadao.com.br/noticias/negocios,dono-da-zara-e-o-homem-mais-rico-da-europa-segundo-revista,70001876692>

¹¹⁰ Disponível em: <https://www.forbes.com/sites/kerryadolan/2017/03/20/forbes-2017-billionaires-list-meet-the-richest-people-on-the-planet/>

¹¹¹ Disponível em: <https://www.oxfam.org/en/research/economy-99>

¹¹² Disponível em:

<https://www.businessoffashion.com/community/voices/discussions/what-is-the-real-cost-of-copycats>

¹¹³ SPRIGMAN, C.; RAUSTALIA, K. The Piracy Paradox: Innovation and Intellectual Property in Fashion Design. In: UC Berkeley Recent Work, 01 fev 2006 Disponível em: <https://escholarship.org/uc/item/1kt57197#main>

da relação entre classes expressa com a moda, como comentado anteriormente sob o ponto de vista de Elizabeth Wilson. Porém, como bem aponta Helena Pine¹¹⁴, as companhias de *fast-fashion* como a Zara, H&M e Topshop¹¹⁵ construíram negócios multimilionários com a reprodução de criações das últimas coleções apresentadas nas passarelas por um preço incomparavelmente menor. Enquanto as próprias marcas de luxo também estão envolvidas em casos de plágio a exemplo da Saint Laurent que enfrentou ações judiciais de outras marcas de moda, como indica Pine. Já a marca Gucci foi acusada de plágio¹¹⁶ por um estudante de moda da renomada *Central Saint Martins*. Pierre-Louis Auvray, apontou a frequência com que grandes marcas costumam se apropriar dos trabalhos de novos talentos: "*Young creatives struggle enough without big companies shamelessly stealing from them.*"¹¹⁷ Porém, o estilista da Gucci negou o plágio, e por sua vez gerou uma nova discussão sobre a propulsão de imagens em aplicativos como "Instagram" ou "Pinterest" ao estreitarem as possibilidades criativas.¹¹⁸

Em face à profusão de cópias por distintas partes, iniciativas como

a conta do Instagram *DietPrada*¹¹⁹ foi criada, onde publicam uma relação de modelos originais e réplicas "amenizadas", por isso o "diet". Tal página por um lado reforça a questão da originalidade e primazia das grandes marcas, por outro celebra ironia típica com ambiguidade como uma forma de fazer o público refletir sobre a questão do plágio através do humor.

Quanto à questão das cópias, os novos designers parecem enfrentar ainda mais dificuldades, além das comunidades que possuem motivos e artesanatos considerados parte do patrimônio cultural, como será brevemente comentado mais adiante. Novos designers, em geral, ainda não possuem reputação ou capital de investimento como as *Maisons*. São copiados tanto pelas marcas de *fast-fashion* quanto pelas *Maisons*, por isso, encontram mais dificuldades em competir no mercado ou mesmo entrar com ações, como indica Pine, que podem custar alguns milhares de dólares e levar mais de vinte e quatro meses. Na mesma reportagem de Pine (In: *Business of Fashion*), a jornalista comenta sobre o anel "X", o mais vendido de autoria da nova designer Eva Fehren, o qual foi largamente copiado e apesar de a designer ter inicialmente apreciado o sucesso com a

Disponível em:

<https://www.businessoffashion.com/community/voices/discussions/what-is-the-real-cost-of-copcats/fashions-copcat-economy>

¹¹⁵ Disponível em: <https://www.instagram.com/p/BSckU5ZB1Bk/?hl=en>

¹¹⁶ Disponível em: <https://www.lilianpacce.com.br/moda/o-caso-alien-gucci-e-acusada-de-plagio-por-estudante/>

Disponível em: Tradução livre: "Jovens criadores já se debatem o suficiente sem que grandes companhias lhes roubem sem a menor vergonha."

¹¹⁸ Disponível em: <https://www.businessoffashion.com/articles/news-analysis/gucci-alessandro-michele-plagiarism-pierre-louis-auvray>
https://i-d.vice.com/en_us/article/3kbde8/has-instagram-helped-or-hurt-the-fight-against-fashion-plagiarism

¹¹⁹ Disponível em: https://www.instagram.com/diet_prada/

reafirmação das cópias, logo passou a entrar com ações mas que só prejudicaram o investimento em sua marca: “*To be spending such a big portion of our budget on legal fees when we should have been growing our brand was very difficult*”¹²⁰ (IBIDEM)

O que parece ser o problema quanto à pirataria na moda não parece ser a cópia em si, mas a apelação com a quantidade massiva, papel desempenhado em grande parte pelo tamanho da fatia abarcado pelas grandes varejistas, quando, em muitos casos, trabalhadores o fazem em regime semi-escravo, a exemplos das próprias acusações feitas à Zara.¹²¹

A saída encontrada por alguns designers e estilistas têm sido resgatar o trabalho manual e artesanal¹²² ao tornar as peças únicas, ao mesmo tempo em que dificulta a reprodução em larga escala.

Em um contexto atualizado com possibilidades que surgem com as transformações emergentes, coleta e manipulação de dados, com o *big data* e uso de algoritmos, promete-se transformar o campo da moda no que diz respeito ao marketing e criação (dentre muitas outras áreas) por promoverem uma captação dos interesses e atividades do consumidor de modo individual. A moda, até então,

era conhecida por funcionar tanto no sistema *top-down* quanto *botton-up* no que diz respeito à criação: estilistas se inspiram nas ruas, as ruas se inspiram nos estilistas. Com o *big data* e a manipulação de dados é muito mais fácil capturar padrões de escolha e direcionamentos de consumo dos clientes. Pode-se dizer que o diferencial do estilista ao se inspirar no público, que gera a criatividade, é que ele não necessariamente fará combinações baseadas unicamente no que o público quer, mas a combinação e assimetria disso junto de outros significados de sua inspiração, de outras referências.

Conforme discussão gerada ao longo da sessão intitulada *You know what I want: big data impacting the industry* durante o evento *South Summit* de 2017¹²³, especialistas discutem sobre as possibilidades de uso do *big data* no campo da moda. Explicam que os algoritmos ajudam a organizar o fluxo de dados e apresentam melhores ou piores alternativas quanto aos mais diversos aspectos. Podem ser utilizado por empresas de moda para encontrar padrões de estilos baseados nos acessos que apresentam, gostos, desejos e interesses de clientes que podem ou não estar ainda aliados à

¹²⁰ Tradução Livre: “Gastar uma porção tão alta de nosso orçamento em taxas legais quando deveríamos fazer crescer nossa marca foi muito difícil.”

¹²¹ Disponível em: <http://epocanegocios.globo.com/Empresa/noticia/2017/11/epoca-negocios-zara-pode-entrar-na-lista-suja-de-trabalho-escravo.html>
<http://reporterbrasil.org.br/2011/08/roupas-da-zara-sao-fabricadas-com-mao-de-obra-escrava/>

¹²² Disponível em: <https://elle.abril.com.br/moda/assista-o-trabalho-artesanal-por-tras-das-pecas-de-luxo/> e <https://istoe.com.br/chanel-e-dior-resgatam-a-tradicao-artesanal-da-alta-costura/>

¹²³ *South Summit* é um dos maiores eventos europeus voltado para empreendedores, investidores e start-ups, no qual tendências, práticas e direcionamentos de mercado são apresentados e discutidos. O painel sobre *big data* e indústria da moda está disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=T_u_kdsev2E&index=22&list=PLxNFwvYB2NWLlBiLW11DxtlJ686tW5VEd

outras variáveis, por exemplo, a previsão de tempo a época que se antecipa o uso da peça ou atualização de mercadorias. Especificidades baseadas nos acessos e gostos dos internautas passam a se apresentar de forma personalizada às suas buscas cada vez que acessa à página da empresa, por exemplo, o que de certa forma, tornaria as buscas um pouco “viciadas”. Por outro lado, conforme indica a empresa *McKinsey*, elevam as vendas em 85%.¹²⁴ A maior parte do conteúdo de dados captados partem, em especial, das imagens publicadas pelo próprio usuário, assim como pelo que sua rede de amigos se interessa. Os influenciadores, como os blogueiros, por exemplo, abririam novos conteúdos. Além disso, os algoritmos podem auxiliar na comunicação com clientes em suas páginas, reconhecer quais são os perfis falsos, se prevenirem, inclusive, contra ataques agressivos por meio virtual. Os algoritmos apontam os melhores ou piores fluxos enquanto o humano toma decisões aliadas ao contexto da própria empresa. Ou seja, apontam para um trabalho em conjunto com os resultados apresentados pelos algoritmos e a partir desta relação entre humano e máquina pode-se tomar melhores decisões. Pode também ser utilizado na cadeia produtiva que facilita o controle, assim como o vigilantismo. Com um grande volume de dados complexos aplicados à exibição de tendências, auxiliaria a tomada de decisões. A produção em *blockchain* tenta tornar estas etapas transparentes, mas cabe à

empresa dar ou não abertura aos tipos de transparência que priorizem a igualdade e justiça. Ao invés da transparência voltada apenas para o controle de gastos e lucro com o desempenho do funcionário, algo que será melhor comentado no próximo subcapítulo.

A inteligência artificial, ou *machine learning* envolve uma série de métodos e técnicas voltados para que máquinas aprendam com os dados recebidos de diversas fontes e apresentem alteração da performance gerada automaticamente.

A interconexão das fontes de dados entre sistemas está aberta à experimentação para quem conhece a linguagem. O uso dos dados pode ser vista como uma mimetização direta dos interesses do cliente e as relações presentes em sua rede. Os amigos costumam ser os primeiros a influenciar na tendência de dados para consumo. Com o potencial de geração de lucro, o uso deste tipo de ferramenta muito possivelmente pode se tornar quase imperativo no sistema comercial.

Estruturas pré-estabelecidas estão montadas para que as marcas possam utilizar os serviços de dados e impulsionar vendas através destes meios. Em entrevista para o relatório *The State of Fashion* publicado em 2018 pela revista “Business of Fashion”, Paul Choudary, fundador da empresa de consultoria *C-level*, Platform Thinking Labs e autor do best-seller *Platform Revolution and*

¹²⁴Disponível em: <https://www.mckinsey.com/business-functions/mckinsey->

[analytics/our-insights/capturing-value-from-your-customer-data](https://www.mckinsey.com/business-functions/mckinsey-analytics/our-insights/capturing-value-from-your-customer-data)

Platform Scale indica que o acesso a dados exclusivos sobre clientes podem ser fornecidos por plataformas de negócios como a Amazon e Zalando. Pode-se deduzir do relatório que a participação de marcas nessas grandes plataformas se parecem mais com uma condição que uma opção: “Access to consumer data is the holy grail for platform businesses because exclusive ownership of data allows them to exert control over the rest of the ecosystem and makes it attractive for third parties to come onboard the platform.”¹²⁵

Segue também o exemplo da pesquisa em fase de desenvolvimento realizada por pesquisadores da Universidade da Califórnia em colaboração com a Adobe, no qual a inteligência artificial não apenas “aprende” qual o estilo de uma pessoa mas cria imagens geradas pelo computador que fazem combinações deste estilo.¹²⁶ Além do aplicativo da Google com a Ivyrevel¹²⁷ que oferece serviços similares, ainda em fase de desenvolvimento.

Com estes direcionamentos em vista, aliados à produção da indústria 4.0 pode-se observar diversas transformações para uma produção sob demanda com o uso de algoritmos que fazem análises ultra-personalizadas, com um nível de acesso sobre a vida privada não experimentados antes. Pode-se observar também uma certa tendência a nivelar o potencial de lucro de acordo com a qualidade

de dados mais ou menos específicos do cliente a que a empresa tem acesso. Por isso, tais plataformas vir a manter o monopólio sobre determinados tipos de dados privados.

O efeito e uso de dados na indústria da moda ainda não é totalmente difundido, portanto, não se sabe qual tipo de recepção irá de fato atingir. A questão sobre a captação de dados gerados pelo usuário transformadas em lucro foi discutida no subcapítulo sobre “Trocas” com base no pensamento de Scholz (2017). As perspectivas quanto ao futuro tecnológico na moda demonstram que as questões sobre tema possuem implicações profundas também no que diz respeito ao controle social, privacidade, compreensões sobre o que é ou não trabalho ao pensar nos percursos e acessos em meio virtual como um espaço privado de geração de lucro. Enquanto as interfaces digitais associadas à moda, que capturam dados complexos associados ao corpo, gesto, identidade da pessoa, possuem grande relevância neste contexto.

Quanto aos sistemas ciberfísicos da indústria 4.0, promete-se que praticamente todas as etapas sejam automatizadas em menos tempo, menor custo e simultaneamente controladas por transferência de dados em todo o ciclo. Assim, seria possível uma produção não em série mas em peças únicas, produzidas ainda em

¹²⁵ Tradução livre: O acesso aos dados do consumidor é o cálice sagrado para plataformas de negócios porque a propriedade exclusiva de dados os permite exercer controle sobre o resto do ecossistema o que o torna atrativo para terceiras partes vir a bordo da plataforma. Disponível em:

https://cdn.businessoffashion.com/reports/The_State_of_Fashion_2018_v2.pdf

¹²⁶ Disponível em: <https://arxiv.org/pdf/1711.02231.pdf>

¹²⁷ Coded Couture: <http://www.ivyrevel.com/se/codedcouture/codedCouture.html>

alta velocidade, não com reprodução em massa, mas em escala, distribuída, sob demanda e personalizada. O que torna difícil imaginar como escolher uma roupa como consumidor em uma mesma estrutura de lojas com o mesmo volume de peças das quais nenhuma é idêntica a outra, seria exaustivo. Para solucionar esta questão em lojas físicas, interfaces de provas de roupas que oferecem uma pré-visualização das peças escolhidas estão em desenvolvimento para que a produção seja feita sob demanda.

No campo produtivo, dados sobre as medidas dos clientes seriam capturados por escaners 3D ou a inserção de medidas manualmente e as peças são criadas a partir destes dados que geram modelos, que, por sua vez, também são dados.

O modo de pensar parametricamente, com autorregulamento e readaptação, influencia as transformações com a interconexão de sistemas por meio de dados. No campo do fazer, a arquitetura se mostra mais familiarizada com *softwares* de modelagem paramétrica. Tais programas serão melhor apresentados no próximo subcapítulo, mas a título de compreensão, permitem a manipulação de dados complexos ao gerar padrões de modelagens que se readaptam a cada alteração e inserção de dados, além da possibilidade em receber fluxos de dados.

Peggy Deamer (2015) é uma autora que indica que o parametrismo

possui muitas vantagens para os modos de produção, dentre eles, a retomada do controle produtivo e criativo para o arquiteto ou designer, o resgate do trabalho manual em combinação com o processo produtivo, de modo que a profissão possa ser revalorizada¹²⁸. E também no uso cotidiano de modo ao conferir mais qualidade e eficiência para o cliente, redução de impactos ambientais, mais interação com os produtores e demais envolvidos na construção em relações mais igualitárias.

No campo da moda, exemplos de como isso acontece será exemplificado nos estudos de caso *This Fits Me* e *Sole Maker* ao proporem modelos de negócio em produções ultrapersonalizadas. Deamer indica alguns entraves no contexto produtivo geral com o uso destes procedimentos pelo fato de ser uma ferramenta que oferece a possibilidade de uma produção que gere equilíbrio em toda cadeia, mas pode ser utilizada com a única visão do lucro. Por isso clama para que designers se posicionem diante de fatos. Esta discussão retornará à questão da relação de classes dentro e fora do campo profissional. Em *Parametric Schizophrenia* (2015) a autora destaca congruências e incongruências existentes em imaginários ambivalentes encontrados no grande contexto do parametrismo. Ao abordar pontos de vista a partir de uma comparação a autora separa em dois contextos ligados à

¹²⁸ Uma vez que a produção do trabalho imaterial tende a ser financeiramente desvalorizada, como visto anteriormente.

imaginários *clichês* (*hipsters* e empresários) mas que apesar de toda a dialética existente com o intercâmbio entre estes personagens, a comparação com os rótulos deve servir para encontrar pontos relevantes de análise. Ao destacar seu ponto de vista em relação aos autores em seus rótulos, também quanto ao objeto e a audiência, aponta a questão da diferença existente nos postos laborais como pedra angular que encontra soluções ainda na prática encontrada no trabalho horizontal da nova geração que se utiliza do parametrismo. Reporta que quando vai à conferências sobre parametrismo geralmente encontra jovens *hipsters* que mostram imagens do que fabricaram em laboratórios e sempre se pergunta porque questões como colaboração, finanças, organização, não podem ser acolhidos como pontos de fortalecimento e conquista. Mas quando vai à conferências de BIM ¹²⁹ encontra corporações orientadas a grandes empreendimentos e lucro, como a construção de hospitais. Conta que geralmente mostram fotos de profissionais com suas *tablets* através das quais controlam todas as condições da construção. Na citação a seguir apresenta as diferenças encontradas neste imaginários sobre o ponto de vista

dos autores, dos objetos e da audiência. Deamer mostra como características referentes a estes dois direcionamentos se complementam ao apresentar o tipo de profissional ideal que o mercado atual requer. É como se o parametrismo representasse uma nova forma de produção em oposição ao passado modernista com o fracassado Taylorismo, que instaurou a engrenagem do capitalismo. Assim demonstra que em ambos os direcionamentos há em comum um fetichismo e a busca pelo desejo. Na tabela abaixo, encontra-se na coluna vertical da esquerda o perfil “paramétrico”, na direita o “BIM”, que cruzam com as linhas horizontais no que diz respeito aos perfis e buscas nestes “autores”, “objetos” e “audiência”. Analisa que em ambos os casos, observa-se uma conduta em acabar agressivamente com o que foi construído no passado ¹³⁰ embora seja uma engrenagem vazia e uma orientação motivada pela satisfação de um ímpeto que, assim que sanado, se direcionará a outro. Como resultado, Deamer indica que se combinar as características dos perfis, pode-se encontrar o tipo de profissional considerado ideal para o campo de trabalho contemporâneo: o empreendedor ávido por posicionar-se no

¹²⁹ BIM é a sigla para “Modelagem da Informação para a Edificação”. Funciona de modo similar aos programas de parametrismo com a diferença que oferecem modelos mais estruturados, com links para documentação da construção e informações incorporadas. Geralmente são utilizados em grandes edificações, como descrito por Deamer. (BOYEKENS)

¹³⁰ Deamer se baseia na Schizoanálise de Deleuze e Guattari, por isso coloca esta relação com o desejo em “superar” o passado. Além disso, utiliza a referência do

desejo de acabar com o passado modernista, provavelmente, como uma crítica as ideias de Patrik Schumacher em *Parametricist Manifesto* no qual propõe que o parametricismo deve ser um estilo universal da atualidade contrário ao modernismo, pós-modernismo e desconstrutivismo. Vale lembrar que embora o parametrismo lide com dados complexos, nem todos os tipos de dados são captáveis para que se possa fazer um bom uso do mesmo.

mercado, com conhecimentos em negócios e empreendimentos, e mais importante: reconhece o *branding* e a imagem como condição econômica essencial. Por fim, invoca o posicionamento de arquitetos contra à ideia da estética paramétrica como uma consequência de evolução científica, histórica e revela quem são as pessoas que realmente lucram com isso e, assim, reforçar características do parametrismo realmente capazes de estabelecer mais igualdade e justiça na produção e no consumo com o uso desta ferramenta. Indica ainda, que deve-se reconhecer que não há como separar o que se produz para o mundo e como se produz institucionalmente. E que enquanto houverem péssimas condições de trabalho no campo da arquitetura com uma divisão injusta das recompensas, que continue liderada por homens brancos, não se produzirá uma sociedade que não possui essas limitações: *“If we want to have P-Parametricism serve a rebalancing of production and consumption, to align market needs with social and environmental needs, architects need to deploy their parametric power wisely.”*¹³¹

Um dos passos para isso seria manter a abertura no uso de *softwares* não pagos para que todos tenham acesso, possam aprender e aplicá-lo.

Deamer é uma autora americana que se ocupa em analisar o arquiteto como profissional, o trabalho imaterial como uma classe

criativa.

Este tipo de produção paramétrica, se assemelha ao pensamento dos sistemas algorítmicos adaptativos, nos quais se possa gerar pesquisas de mercado para marketing baseadas em coletas de dados, assim como a manufatura feita em escala como tentativa em superar com a produção taylorista. Com a explicação apresentada com base na teoria de Deamer, reafirma-se que a tecnologia é neutra, um meio que pode possibilitar a democracia, mais acesso igualitário, mas seus usos nem sempre se dão deste modo. Pode-se considerar o mesmo no caso do *blockchain*, uso de dados e pensamento paramétrico.

Um outro aspecto que deve ser considerado é a discussão sobre o fato de a coleta de dados propiciarem alguns padrões de beleza em detrimento de outros. Quando se trata de uso das tecnologias para dar acesso e aparelhar à diversidade de vozes e identidades, pode-se observar com a disseminação do uso da internet que grupos minoritários se fortaleceram ao validar discussões, angariar adeptos, se unirem. Mas ao mesmo tempo, com os algoritmos, houve a formação de bolhas que parecem acentuar a tensão entre grupos com pensamentos divergentes.

Pode-se encontrar no exemplo das blogueiras como padrões podem ser reforçados enquanto, por outro lado, com a abertura de espaço

¹³¹ Tradução livre: “Se quisermos term Parametrismo (com letra maiúscula) que servia para reequilibrar a produção e o consumo, alinhar necessidades de mercado com as

sociais e as do meio ambiente, arquitetos precisam implementar seu poder paramétrico com sabedoria.”

na rede, outras vozes identitárias passam a se fortalecer no que diz respeito aos padrões de beleza.

De acordo com Rosie Findler os blogs de moda tiveram dois momentos cruciais, primeiro entre 2004-2006, o qual a autora caracteriza como uma fase “independente” e a segunda a partir de 2008 definindo-a como “aspirante”. Conforme a autora, a primeira fase foi muito influenciada por outros tipos de plataformas multimídia como o *myspace*, fóruns de discussão sobre moda e o *flickr*. A segunda fase se deve ao reconhecimento e incorporação do conteúdo dos blogs na indústria da moda. Conforme Rocamora, quanto mais as redes sociais ganharam espaço na web, mais indivíduos passaram a desejar expor suas opiniões e estilo pessoal que tanto influenciaram a ascensão das blogueiras de moda ligadas também às suas páginas do instagram e twitter. Narrativas contadas no formato *storytelling*, com um misto de relatos pessoais vivenciados distantes do ambiente virtual cativam o interesse do leitor que se identifica. Por outro lado, a etapa caracterizada como “aspirante” por Findler está muito associada justamente ao fato de ser blogueira ter se tornado um ramo de profissão aceita pela indústria da moda. As blogueiras geram conteúdo e são influenciadoras de opinião, portanto são convidadas para desfiles, fazem participações em revistas tradicionais ou *websites* de moda de meios já consagrados, estilistas dão roupas para que sejam

fotografadas em eventos, assim por diante. Portanto a relação de *branding* comercial feito “na amizade” misturada com negociações de fato, influenciam a construção da “opinião pessoal” da blogueira que passa por todas essas relações. Isso faz com que os conteúdos nem sempre sejam espontâneos. Por outro lado, com a ascensão das discussões militantes das políticas de identidade como de gênero, raça, diferenças corporais, a exemplo da moda *plus-size*, tendem a gerar uma maior aceitação das diferenças ou o que não é bem aceitável nos padrões de beleza feminino, como não deixar pêlos crescerem, dentre outros. O número de blogs e páginas relacionadas à diversidade de identidades se fortalecem, se multiplicam e a moda possui um papel importante neste contexto por auxiliar na consolidação destas “vozes” através da identidade e da estética.

Ao mesmo tempo em que grupos minoritários e discursos se fortalecem, vê-se acontecer a formação de bolhas e tensão geradas na diferença entre os discursos. Um exemplo foi a polêmica ocorrida nas redes sociais em 2017 sobre o uso dos turbantes ¹³² tipicamente usado como um signo sagrado por grupos de raízes africanas, se tornam um distintivo do movimento negro, mas que, com a moda, foi largamente reproduzido e vendido em combinação a outros signos, usado, fotografado, exibido na mídia por mulheres brancas. Um dos argumento de associados ao movimento negro é

¹³² Disponível em: <https://theintercept.com/2017/02/15/na-polemica-sobre->

[turbantes-e-a-branquitude-que-nao-quer-assumir-seu-racismo/](https://theintercept.com/2017/02/15/na-polemica-sobre-turbantes-e-a-branquitude-que-nao-quer-assumir-seu-racismo/)

que a mercantilização enfraquece a força do discurso político que tem como um dos pilares estabelecer mais igualdade a partir da identidade visual. Um fenômeno acontece de modo similar ao que ocorre com a gentrificação de espaços. Como afirma Djalмира Ribeiro, filósofa e ativista: “Esses mesmos elementos, quando interessantes ao mercado, foram embranquecidos, esvaziados, e, então, transformados em produto comercial, sem que os povos que o produzem fiquem com sua fatia do bolo por serem etnias marginalizadas.”¹³³ A intenção em destacar este atrito não é retomar a polêmica para encontrar o que está certo ou errado, mas expor as tensões existentes sobre a questão da “autoria”. Que pode ser de um único autor ou de um grupo social e que apresenta como paradoxo quanto à questão da cópia, para além de promover ou não mais criatividade, a relação do lucro e distribuição de renda, a diferença entre classes sociais com base em relações de poder que passam pelos meios de sustento e o produto gerado por este trabalho, a *commoditie*. Arrisca-se aqui a comparar a apropriação cultural com a questão da pirataria e dos direitos autorais, o que resulta desta tensão entre copiar ou não, ter direitos autorais ou não, são as disparidades entre classes sociais. Questões históricas de exploração de alguns povos sobre outros, bem como territórios que

foram fontes de riqueza que organizaram e deram suporte para que determinados povos pudessem sempre se manter em posições de domínio (monopólios) que prevalecem até hoje. Povos explorados que até hoje encontram dificuldades em se estabelecer competitivamente no sistema cultural, econômico e político capitalista, por não ter tido o mesmo tipo de acesso ou por terem uma outra cultura (que teoricamente possuem a liberdade de escolha em não participar, mas na prática esta autonomia é praticamente inviável), têm seus signos culturais desapropriados e, muitas vezes, desidentificados. Apesar de exposta esta crítica, não se tem como intenção nesta investigação resolver este problema que parece ser um paradoxo, mas apontar que o cerne da questão passa pelo viés da disparidade entre classes sociais, histórias de exploração, também associadas ao trabalho e à remuneração, uma vez que signos imagéticos e trabalhos artesanais de determinadas culturas são apropriados.

Por uma outra via, uma ação recebida por muitos como atitude radical¹³⁴, foi a proposta feita pela agência das nações unidas *World Intellectual Property Organization* (WIPO) na qual requereram procedimentos efetivos de execução criminal e civil que protejam designs, músicas, danças, palavras e medicinas indígenas de modo

¹³³ Disponível em: <http://www1.folha.uol.com.br/cotidiano/2017/02/1861267-polemica-sobreuso-de-turbante-suscita-debate-sobre-apropriacao-cultural.shtml>

¹³⁴ Poucas notícias são encontradas na rede sobre esta ação, porém, foi divulgado um vídeo ilustrativo na página de entretenimento *Playground* que explica o que é

apropriação cultural e qual pedido foi feito. Muitas pessoas reagiram como uma atitude radical, outras defenderam ao indicar que isso já deveria ter ocorrido há muito tempo. 4,9 mil pessoas reagiram a este vídeo. Disponível em: <https://www.facebook.com/playgroundenglish/videos/493045137695488/>

que as comunidades ainda existentes recebessem pagamento de direitos autorais, que pudessem ter esta renda como reconhecimento de patrimônio cultural e meio de subsistência.¹³⁵

Uma ação relacionada foi a decisão de Oscar Metsavah (Osklen) em pagar propriedade intelectual para a comunidade indígena Asháninka da Amazônia ao reproduzir tatuagens em forma de estampas em sua coleção primavera-verão de 2016, conforme indicado em reportagem publicada pelo Huffpost Brasil.¹³⁶

Se por um lado, ao requerer o pagamento de direitos autorais de signos culturais, se incentiva ainda mais a noção de propriedade privada para todo e qualquer campo, por outro, dá algum fomento para que grupos sociais desprivilegiados possam se manter por meio de suas próprias culturas no sistema vigente. O ideal seria que não houvesse a necessidade de implantar a propriedade privada, mas que houvesse respeito e percepção sobre igualdade.

Com todas as transformações tecnológicas que parecem surgir com a indústria 4.0, as preocupações quanto a mão de obra nos países em desenvolvimento, geralmente fornecida pelas classes mais baixas e marginalizadas da sociedade, indicam possibilidades de crises e diferenças sociais ainda mais acirradas. Com a economia

do conhecimento tão mais próspera nos países desenvolvidos, estes continuam a sair na frente nas disposições territoriais e econômicas, que passam por vieses da estética e da identidade.

¹³⁵ Disponível em: <http://www.cbc.ca/news/canada/north/cultural-appropriation-make-it-illegal-worldwide-indigenous-advocates-say-1.4157943> e <http://www.independent.co.uk/arts-entertainment/indigenous-advocates-call-on-un-to-make-cultural-appropriation-illegal-a7791851.html>

¹³⁶ Esta reportagem foi selecionada por se tratar unicamente do tema “apropriação cultural” e como alguns estilistas lidaram com este problema. Em uma rápida pesquisa

sobre esta coleção no Google, pode-se observar a dificuldade em encontrar informações sobre sua atitude, em especial em revistas de moda que não chegam a mencionar o assunto, fato que ressalta a falta de interesse em destacar tal assunto. http://www.huffpostbrasil.com/2015/11/11/como-a-moda-pode-conversar-com-outras-culturas-sem-se-apropriar_a_21696808/

Ao longo do último capítulo pôde-se observar transformações associadas ao fazer, às trocas, ao aprendizado e à identidade no que diz respeito aos modos de produzir com o digital, bem como aos paradigmas entre narrativas associadas à cultura *maker*, bem como os interesses comerciais que emergem com a quarta revolução industrial.

No presente capítulo, serão apresentadas mudanças cognitivas, processuais e relacionais sob um ponto de vista operacional e do fazer dentro dos laboratórios de fabricação digital e com o uso de metodologias como o *Research Through Design (RtD)* similares ao “aprender-fazendo” da cultura *maker*. Compreender o modo de funcionamento interno das máquinas, as dinâmicas possíveis dentro dos laboratórios de fabricação digital, as habilidades requisitadas, ajudarão a definir o cenário que se desenha sobre transformações produtivas, bem como a formação destes profissionais.

2.1 - Cognição

Em *The Craftsman* (2008), Sennet faz uma análise das limitações em projetar a partir de *softwares* baseados no sistema CAD. Suas críticas se dirigem à falta de alguns aspectos existentes no trabalho manual no uso do programa mas que parecem ser solucionados quando postos em ação junto da agilidade proporcionada pelas tecnologias de fabricação digital.

Dentre algumas limitações ilustradas por Sennet, dá como exemplo um projeto arquitetônico, ao indicar como o programa já pré-estabelece automaticamente a linha pronta vetorizada, enquanto no desenho à mão cada milímetro do traço é percorrido ao mesmo tempo em que se imagina, como se estivesse tateando, a textura da parede, a relação do espaço, com o contexto da vizinhança. Experiências táteis são ativadas. A prontidão dada pela linha vetorizada distancia essa relação do desenho manual e da imaginação associada à percepção tátil. Mais adiante na mesma publicação, indica estudos que comprovam que o toque e a visão trabalham em conjunto, quando a noção de tridimensionalidade imaginada, da tela mental, está associada à visão, a qual compreende a imagem como bidimensional, e quanto se alia à experiência do toque fornece a percepção da tridimensionalidade. Por isso, ativar esse tipo de percepção no processo do fazer oferece uma maior assimilação quanto aos resultados alcançados.

Além disso, Sennet comenta sobre a facilidade da falta da repetição

no programa mas existente no desenho feito à mão, em especial, quando há um erro para corrigi-lo torna-se necessário re-arranjar todo o contexto do desenho, recalcular mentalmente os espaços que parece acessar a memória de referências espaciais. O autor critica tais limitações, apesar de os programas serem comercializados (quando inicialmente lançados) com a narrativa de serem revolucionários, serem extremamente eficazes, quase auto-suficientes, reduzirem o erro, são também repletos de limitações. Tal desmistificação é válida para que não se eleve as tecnologias como onipotência numa história evolutiva crescente (e irreal), mas que se tenham claras quais as suas limitações, compreender qual o potencial de cada uma, assim como encontrar soluções para o que parece faltar. Sennet pondera que deve-se julgar os softwares, reconhecer que não são perfeitos, autosuficientes e por isso relacionar as próprias limitações dos usuários com as dos programas afim de utilizá-lo da melhor forma possível. Por outro lado, deve-se considerar também que as diferenças existentes nos processos cognitivos entre os desenhos feitos manualmente e no espaço virtual não anulam as vantagens e desvantagens umas das outras. Ao mesmo tempo em que o desenho no CAD apresenta uma série de limitações e desvantagens também apresenta outros processos cognitivos.

Sob uma perspectiva de uso de outros *softwares* como os de modelagem 3D, modelagem paramétrica e programação, outros processos cognitivos, de compreensão espacial, passagem mais

dinâmica do 2D para o 3D (e vice-versa), assim como o uso criativo de dados para aplicações funcionais deverão se desenvolver no campo de estudo de design e de moda. Tais expansões de processos cognitivos com relação ao espaço devem também ampliar capacidades criativas e vice-versa. De acordo com Ursyn (2015) ao tratar sobre modos de maximizar capacidades cognitivas através de exercícios espaciais, aponta:

*Researches reported high correlation between spatial skills and creativity [...] Also, thinking in 3D can improve math and Science skills. (Wai, 2013) For all this reasons it would be recommendable to teach students how to create graphics with the use of 3D softwares. [...] People with high spatial visualization ability perform faster at human-computer interactions tasks, information search, and information retrieval [...] Information contained in everyday spatial environmental space allow us to also construct cognitive maps, which means to make psychological transformations that arrange our environment as a metaphor rather than a map.*¹³⁷

A imediatez cujas ferramentas de fabricação digital oferecem quanto aos resultados do design possibilitam a interação direta com o protótipo, manipulação, repetição com reajustes dos modelos, provas, por fim, uma interação muito mais dinâmica no período de geração de alternativas e elaboração. Um contato mais concreto que consolida a elaboração imaginativa do desenho manual ou a

projeção no meio virtual. Como sugere Mathew Crawford: *“The explosion of makerspaces is a response to a growing sense of disconnection from the physical world”*¹³⁸

Conforme a metodologia do design construtivo descrito no livro *Design Research Through Practice* (2011) esta se baseia na abordagem experimental descrita por Christopher Frayling (1994), na qual, faz uma correlação do estereótipo dos artistas e designers com o dos cientistas no imaginário popular, desmistifica estes imaginários cristalizados e busca encontrar na experimentação ações em comum que aliam uma prática mais artística do design em conjunto com a abordagem experimental científica. Tal postura do designer como pesquisador e artista não se aplica apenas às pesquisas acadêmicas, mas como práticas que envolvem repetições, análises, seguir a intuição, imaginar problemas, buscar por soluções, possibilidades colocadas em testes, em seu cotidiano profissional desde as fases de aprendizagem. Neste sentido, sugerem um engajamento direto com o fazer de modo experimental e intuitivo sem muitas observações ou indicações teóricas prévias, este processo do fazer produzirá o conhecimento.

¹³⁷ Tradução livre: Tradução livre: “Pesquisadores relatam uma correlação alta entre habilidades espaciais e criatividade [...] também, pensar em 3D pode melhorar habilidades em matemática e ciências. (Wai, 2013) Por todos estes motivos seria recomendável encorajar estudantes como criar gráficos com softwares 3D [...] Pessoas com habilidade de alta visualização espacial performam tarefas em interações humano-computador mais rápido, e recuperação de informações [...] A informação

contida no espaço ambiente cotidiano nos permite também construir mapas cognitivos, que significam fazer transformações psicológicas que organizam nosso espaço como metáforas mais do que como mapa.”

¹³⁸ Tradução livre: A explosão dos makerspaces é uma resposta ao senso crescente de desconexão do mundo físico. Disponível em: <http://www.wietech.com.br/o-movimento-maker-cria-a-revolucao-d-i-y/>

When researchers actually construct something, they find problems and discover things that would otherwise go unnoticed. These observations unleash wisdom, countering a typical academic tendency to value thinking and discourse over doing. (KOSKINEN, I.; et. al.; p. 2) ¹³⁹

Este processo, se assemelha ao “aprender-fazendo” de John Dewey utilizado na cultura *maker*. Ao seguir esta mesma linha de aprendizado, processo e pesquisa Mascha van Zijveman (2016) realizou uma investigação em conjunto com o TCBL e o *Waag Society*¹⁴⁰ em cursos universitários de design de moda na Europa¹⁴¹ afim de compreender se os cursos disponibilizavam infraestrutura suficiente para a introdução de uso experimental em máquinas de fabricação digital para processos do design de moda no currículo dos cursos. Pode constatar que as universidades ainda não estão preparadas, com exceção da *Central Saint Martins* em Londres, e que apresentam dificuldades em adicionar mais disciplinas no currículo, já comprimido, que tem como base os fundamentos tradicionais de produção, além de encontrar instrutores com conhecimento técnico das máquinas, também artístico e criativo para orientar os alunos. Em uma segunda parte da pesquisa, a

autora promoveu uma série de encontros com alunos de moda com a intenção de reestruturar um modo de ensino muito mais próximo no campo prático. Com o engajamento mais direto em cada etapa da produção e campos de atuação da área, teria-se como objetivo tornar o ensino cada vez mais adequado para os futuros profissionais do campo de moda. Para tanto realizaram uma série de dinâmicas e perguntas como o que sentiam falta em seus estudos, quais as características essenciais para futuros profissionais

Como um dos principais apontamentos feito pelos alunos foi o distanciamento entre o aprendizado formal universitário e o modo de funcionamento na prática. Vislumbraram uma escola do futuro com mais proximidade do cotidiano de trabalho que o modelo atual e que muito se assemelha ao método “aprender-fazendo”. Assim definiram laboratórios e escolas específicas que funcionariam como espaços para percursos de estudos e pesquisas transdisciplinares, como se já fossem seus próprios locais de trabalho. Dentre os quais, se destacam: Escola de Moda e Biotecnologia¹⁴², Escola de Moda Natural e Artesanal¹⁴³; Escola Centr -de Compras de Moda¹⁴⁴;

¹³⁹Tradução livre: “Quando pesquisadores constroem algo, encontram problemas e descobrem coisas que de outra maneira passariam despercebidas. Estas observações desencadeiam sabedoria, contrariando uma tendência acadêmica típica em valorizar o pensamento e o discurso em sobreposição ao fazer”

¹⁴⁰ *Waag Society* é um Instituto de Artes, Ciências e Tecnologia, pioneiro no campo de mídias digitais onde realizam uma série de eventos, espaços para experimentação e oferta de serviços. É sustentado pelo *Creative Economies Fund* da Holanda

¹⁴¹ Dentre as universidades entrevistadas estavam a Central Saint Martins em Londres e Royal Academy of Arts (The Hague) na Holanda

¹⁴²A exemplo dos trabalhos de Suzanne Lee, Neri Oxman, Aniela Hoitink;

¹⁴³Economia circular, em fazendas que permitam o cultivo da matéria prima e produção “slow fashion” mas conectadas pela rede com produção feita a mão, a exemplo dos trabalhos de Carole Collet, Katrien van Hecke, Christien Meindertsma

¹⁴⁴A escola de moda como um shopping do futuro onde as lojas são substituídas por espaços e oficinas onde o cliente pode entender melhor o processo do produto

Escola Museu de Moda¹⁴⁵; Escola de Moda e Engenharia¹⁴⁶; A Não-Escola de Moda¹⁴⁷

2.2 - Processual

Com o desenvolvimento de máquinas que cada vez mais sintetizariam e simulariam as habilidades do artesão, ao produzir com ainda mais destreza, eficiência e alta quantidade a partir da revolução industrial, o artesão se viu na necessidade de alterar seus conhecimentos, habilidades e modo de produzir. Das oficinas e ateliês do passado passa-se para escritórios de criação e produção em fábricas, nas quais todos os processos passam por etapas e setores fragmentados. Mesmo no escritório de criação passa a existir um cargo para quem cria, outro para quem faz compras, para quem desenvolve estampas, quem prototipa, quem faz o marketing, quem faz a venda, sem que haja muita comunicação entre estes profissionais. Com este modelo a ideia seria que cada profissional fosse parte de um grande “corpo de produção”, porém ocorreu de esta fragmentação gerar pouca identificação quanto ao produto final por parte do profissional. Algo essencial no trabalho do artesão, como indica Sennet, era ser responsável por todas as etapas da

produção desde a concepção à venda e distribuição, conferindo-lhe a sensação de completude, liberdade em fazer modificações com mais destreza ao mesmo tempo em que se relaciona com o cliente, compreende quase que intimamente suas necessidades e encontra as melhores soluções de forma imediata. Se o volume de produção passou a ser muito maior em um curto espaço de tempo, o processo criativo para produzir em larga escala demoraria mais em comparação. Para encurtar este processo, passa-se a copiar o que já é produzido em larga escala. As habilidades criativas do novo artesão, encontram espaço limitado nos moldes de produção industrial. Neste contexto, os Laboratórios de Fabricação Digital e as máquinas de fabricação pessoal parecem resgatar alguns aspectos ignorados na fragmentação dos processos produtivos industriais. Neste subcapítulo serão detalhadas as diferenças encontradas neste percurso. Inicia-se com apresentações sobre as duas ferramentas de fabricação digital escolhidas como escopo de pesquisa; em seguida, será apresentado o ciclo produtivo tradicional em comparação com as novas propostas produtivas, sob demanda e da indústria 4.0.

feito a partir de tecnologias high tech, e onde alunos podem experimentar sobre branding e vitrinismo – Sarah Andelman, Suzy Menkes, Carla Sozzani

¹⁴⁵ A exemplo dos trabalhos de José Teunissen, Judith Clark, Valerie Steele

¹⁴⁶ Escola de moda como uma oficina de garagem a exemplo dos trabalhos de Clara

Daguin, Iris van Herpen, Pauline van Dogen

¹⁴⁷ Quando o luxo perde o sentido, ensinar alunos a não serem apenas designers mas trabalhar em meio a sociedade com cultura, política, economia, artesanato, etc. Iris Apfel, Lidewij Edelkoort, Katharine Hamnett

2.2.1 - Máquinas, softwares e materiais

De acordo com o livro “FabLab: a vanguarda da nova revolução industrial” (2013) existem três modelos de Fablabs: educacionais, profissionais e públicos. Cada qual possui suas particularidades e direcionamentos, porém, em todos eles podemos encontrar ao menos cinco equipamentos como a cortadora de vinil, cortadora a laser, fresadora de precisão, fresadora de grande formato e impressora 3D. Essas máquinas funcionam a partir de comandos numéricos “[...] são comandadas por computadores capazes de interpretar os arquivos de CAD (computer aided design), traduzindo as coordenadas X, Y e Z do modelo ou desenho digital em uma série de comandos e posições, velocidade, corte ou extrusão, reconhecíveis pela máquina.” (p. 28)

Em um laboratório de fabricação digital voltado para têxteis e moda como o *Wearable Senses Lab* (TU/e), um misto de máquinas tradicionais com outros novos equipamentos e materiais podem ser encontrados, como máquinas de costura industriais e caseiras, *overlock*, táboas e ferros de passar, prensa de transfer, máquinas de tricô manuais e a eletrônica (projeto *OpenKnit* já citado), cortadora de vinil, máquinas para fôrmas a vapor, micro-controladores arduinos, solda, linhas condutivas, tecidos condutivos, tintas termocromáticas, dentre outros.

Nesta pesquisa o recorte foi feito em produções que se utilizam das máquinas de corte a laser e as impressoras 3D pelo fato de serem duas máquinas, uma de ação subtrativa e a outra aditiva, e que são pivôs nas produções realizadas em um FabLab de moda. Portanto, neste trecho aprofundaremos apenas no uso destas duas máquinas. Ambas ferramentas possibilitam um modo de produção, resultados funcionais e estéticos que diferem das técnicas tradicionais. No capítulo seguinte estudos de caso serão apresentados e uma compilação destas possibilidades do que pode se produzir a partir destas diferenças se apresentará.

2.2.1.1 - Máquina de corte à laser

A máquina de corte a laser é, sem sombra de dúvidas, a ferramenta mais buscada nos FabLabs: “*I’ve heard makers say that 3D printers get people to come to a maker-space, but it is the laser cutter that keeps them coming back.*”¹⁴⁸ (DOUGHERTY, 2016, p. 102) Versátil, prática e eficiente, é capaz de realizar os mais diferentes projetos, é extremamente rápida, realiza cortes complexos, precisos e é capaz de manter um ótimo acabamento de acordo com o material escolhido.

De fato, ter livre acesso ao uso de uma máquina de corte a laser, significa ter muita liberdade de prototipação, criação e construção

¹⁴⁸ Tradução-livre: “Ouvi dizer que as impressoras 3D são as que fazem pessoas virem a um *maker-space*, mas são as de corte a laser que faz com que continuem voltando.”

de produtos.

Até alguns anos atrás, estas máquinas eram pouco acessíveis, utilizadas mais como ferramentas de prototipação em grandes empresas. Atualmente, elas se disseminaram e pode-se encontrá-las em especial nos laboratórios de fabricação digital. Dependendo do tipo de FabLab (privado, público ou educacional) deve-se pagar ou não pelo tempo de uso. No caso dos FabLabs públicos de São Paulo, por exemplo, pode-se marcar um horário na unidade de escolha e utilizar o espaço, tanto quanto o serviço da máquina, gratuitamente. Sem esta abertura de acesso, seria difícil gerar experimentos para conhecer o que se pode extrair desta técnica.

Pode-se dizer que o modo como funciona parte do princípio do teste de utilizar uma lupa afim de focalizar um ponto específico com o feixe de luz do sol e assim queimar um ponto. Este método é algo que se assemelha ao modo de funcionamento da máquina de corte a Laser.

Conforme indicado, existem três tipos de lasers usados para o corte, no caso das máquinas mais comuns em FabLabs usa-se o gás carbônico para induzir a alta energia do laser que corta e derrete, queima ou vaporiza o material. Para que isso ocorra, o laser corre por um tubo e é refletido por diversos espelhos. O feixe é focalizado e sua força se potencializa com uma lente que aponta para o local

específico do corte.¹⁴⁹

Com o laser pode-se cortar e realizar marcações (engraves) em materiais como MDF, acrílicos, papel, papelão, tecidos como poliéster, feltro, algodão, couro, dentre outros.

A potência e velocidade do laser podem ser ajustados de acordo como o efeito desejado. Por exemplo, os engravés utilizam potências baixas e alta velocidade, de tal modo que o desenho seja “queimado” apenas superficialmente. Se deseja-se cortar um material mais resistente como o couro, deve-se diminuir bastante a velocidade do corte e aumentar sua potência para que o calor permaneça e corte completamente o material. Ao conhecer seus mecanismos de velocidade e potência pode-se brincar, experimentar com materiais afim de obter diferentes resultados.

De acordo com o livro *Laser in America: 1950-1970*, o laser, assim como muitos outros desenvolvimentos, foram criados para fins militares associados aos mísseis. Os *masers*¹⁵⁰, conforme indica Bromberg (1993), ganharam espaço como componentes em aparatos de detecção e radares de longo alcance. Como os lasers funcionavam de forma parecida, militares queriam saber se os lasers funcionariam para armas. Assim criaram o *Laser's Group Research Program* na ARPA. As pesquisas em lasers contribuíram muito para a pesquisa e desenvolvimento de eletrônicos.

¹⁴⁹ Disponível em: <https://www.engadget.com/2014/06/17/laser-cut-clothing-explainer/>

¹⁵⁰ Masers são dispositivos que funcionam com "os mesmos princípios que o laser mas

com ondas eletromagnéticas não visíveis" (PRIBERAM) <https://www.priberam.pt/dlpo/maser>

Adaptações foram feitas com encurtamento da emissão do laser. A partir de 1970 o laser foi adaptado para não metais e uso em outros materiais. Apesar de o laser ser utilizado na indústria da moda para outras finalidades, de acordo com Lentsius, podemos observar que nos últimos seis anos o corte à laser se tornou bastante popular entre estilistas como Raf Simons, Burberry, Giles, dentre outros, que o usam como técnica em imagens vazadas como uma alternativa as estampas e efeitos ornamentais. (2015, p. 23) Atualmente, na indústria o laser é utilizado, conforme segue-se pesquisa realizada por Ozguney¹⁵¹, no tratamento de denim como substituto de outras técnicas de lavagens muitas vezes poluentes. Outros estudos realizados por Jiang, X. et. al (2016), o laser pode ser também usado não apenas em denim com fibras de algodão, mas funcionam tão bem quanto em tecidos de poliéster e rayon. Ainda assim, estes testes se inserem no mesmo grupo de efeitos ornamentais, como design de superfície, de uso básico da máquina.

Como veremos no próximo capítulo, em especial na sessão sobre a taxonomia criada, o uso da máquina de corte a laser pode e deve ter suas potencialidades melhor exploradas e utilizadas na criação de produtos de moda ou materiais têxteis com aplicações em outras áreas.

Para usar o corte à laser deve-se ter alguma imagem vetorizada em

programas com o sistema CAD, ou em bitmap, ou seja, no formato .jpeg, .tiff, .png. As imagens em bitmap podem ser um desenho feito a mão, escaneado ou fotografado, ou qualquer imagem ou foto digital. Salva-se a imagem na extensão .dxf ou .svg para que a imagem desejada seja aberta no programa que passa as informações do computador para a máquina de corte para que se possa configurá-los e realizar o corte. Deve-se ter cuidado com possibilidades de afetar os olhos e a pele com o uso da máquina à laser. Quando ligada é importante manter a tampa fechada e jamais se aproximar do cabeçote e eixos da ferramenta quando em uso, isso poderia levar a sérios ferimentos. Desenhos vetorizados são os mais usados no corte a laser, por isso, faz-se aqui uma introdução. Os softwares de vetorização são baseados no sistema CAD que, por sua vez, funcionam a partir da manipulação de nodos. Os programas de vetorização podem ser pagos e privados como o *Adobe Illustrator* ou *Corel Draw*, mais comuns no campo da moda, mas existem também softwares abertos e gratuitos como o *Inkscape*. Outros programas que utilizam o sistema CAD, com ou sem NURBS, são os de modelagem 3D como o *Rhinoceros*, *Blender*, dentre outros. Embora seja um programa adequado para modelagem tridimensional, enquanto a corte a laser funciona na bidimensionalidade, pode-se fazer desenhos no 3D e depois utilizar

¹⁵¹ Disponível em: <https://8iss.files.wordpress.com/2016/05/5-panel-on-transformation.pdf>

uma função de planificar ou fatiá-los para cortar a laser, por fim, montá-los tridimensionalmente.

No campo da moda a vetorização é tradicionalmente usada em desenhos técnicos, criação de estampas e ilustrações. Já na criação de modelagem plana, faz-se à mão com uso de papel pardo ou utiliza-se algum programa profissional como o Audaces¹⁵² ou *Lectra*¹⁵³ quando voltado para cortes em larga escala. Uma opção disponível para programa de código-aberto e gratuito (CAD) de modelagem plana (2D) é o Valentina¹⁵⁴ que além de disponibilizar o programa de modelagem, possui um fórum para troca de informações dentre os usuários da comunidade, um blog com informações sobre temas da moda associadas ao *open-source*, bem como um depósito para compartilhamento de modelagens.

Por se tratarem de desenhos feitos em escala humana, as modelagens planas podem ser facilmente feitas em softwares de vetorização comuns como o *Illustrator*, *CorelDraw* ou *Inkscape* apesar de existirem *softwares* específicos para este fim. O que os programas específicos para modelagem de moda vendem são algumas opções que facilitam a lógica do modo de fazer modelagem à mão, automatiza, como por exemplo, a graduação no tamanho dos moldes que multiplica as dimensões de uma peça para outra (tamanhos PP, P, M e G, por exemplo). Também oferecem algumas

modelagens básicas prontas que podem ser alteradas, serviços de armazenamento de coleções, otimização de encaixe de modelagens para evitar desperdícios, dentre outros. Nas últimas versões do Audaces é possível visualizar a simulação da peça, como um desfile, em um avatar 3D que incluía o caimento do tecido em movimento. Softwares fechados de vetorização costumam ser mais rápidos e equipados, porém, são caros e foram feitos ao pensar na escala industrial. Modelagens facilmente encontradas na rede são vendidas em websites de revistas especializadas como Burda¹⁵⁵ e Manequim¹⁵⁶. Porém, recebe-se a modelagem por e-mail em um arquivo em formato “.pdf” com folhas de tamanho A4 e o molde dividido entre as páginas para que se possa imprimir, colar as páginas e usá-la manualmente, ao invés de vir o arquivo em uma extensão possível de ser editada em programa de vetorização.

Uma alternativa cada vez mais interessante para ser combinada com as ferramentas de fabricação digital é realizar modelagens tridimensionais e depois planificar o modelo para que possa ser cortado em duas dimensões na cortadora a laser. Na próxima sessão sobre impressão 3D veremos mais especificamente sobre como funcionam e quais os softwares utilizados para determinados interesses. Em alguns programas específicos pode-se realizar a modelagem de roupas e calçados ao ter como base um modelo 3D,

¹⁵² Disponível em: <http://www.audaces.com/>

¹⁵³ Disponível em: <https://www.lectra.com/>

¹⁵⁴ Disponível em: <https://valentina-project.org/>

¹⁵⁵ Disponível em: <https://www.burdastyle.com.br/>

¹⁵⁶ Disponível em: <http://manequim.uol.com.br/>

como mostra a figura 10, e depois utilizar uma função que planifica as partes desenhadas em 3D para o 2D, a exemplo do programa *Marvelous Designer*¹⁵⁷. Este software é voltado para criação de figurinos tridimensionais para games em espaço virtual, mas possui funções para transformar esta modelagem em duas dimensões e construir de fato a peça.

Figura 10: Interface do programa *Marvelous Designer*
Fonte: marvelousdesigner.com

A modelagem é feita a partir das medidas reais do corpo humano digitalizado com um escaner 3D ou com uso de aplicativos nos quais se insere medidas do corpo que providencia o modelo, a exemplo do

Nettelo¹⁵⁸. Pode ser interessante para pequenos produtores, para economia criativa, produção independente que faz parte do público dos FabLabs, pelo fato de funcionar online a partir de uma taxa mensal de cinquenta dólares por mês. Um valor mais acessível para produção em pequena escala que a compra dos *softwares* profissionais destinados à produção em massa industrial.

Depois de prontos os modelos vetorizados bidimensionalmente, passa-se esses dados para o *software* que passa estas informações para a máquina de corte à laser. De acordo com a marca de cada máquina haverá um *software* de ajuste para as configurações do corte ou utilizar o programa chamado RDWorks, aberto, que possibilita organizar o desenho do corte em etapas, escolher velocidade e potência desejados para cortar e realizar o engrave. Basicamente quanto mais lenta a configuração, mais prolongada é a incisão do laser sobre o material, por isso, pode cortar materiais bastante resistentes. Quando configurado para uma rápida passagem e baixa potência o laser realiza um corte bastante superficial que seria o engrave. Além destas opções é também possível configurá-la para que corte o traço vetorizado a partir de uma linha pontilhada. Conhecer as possibilidades de uso deste programa que passa a informação do computador para a máquina pode ser uma oportunidade para sondagens experimentais e criativas.

¹⁵⁷ Disponível em: <https://www.marvelousdesigner.com/>

¹⁵⁸ Disponível em: <http://nettelo.com/>

Já a modelagem paramétrica por ser um procedimento digital que lida com uma complexidade de dados, ferramentas digitais que tragam os modelos para a fisicalidade são mais apropriados. De acordo com Woodbury em *Elements of Parametric Design*, a ideia da modelagem paramétrica foi central no desenvolvimento do *Sketchpad* criado por Ivan Sutherland em 1963. Sua invenção se baseou em um sistema que se adaptaria para um contexto passível de transformações e que viria a ser uma das principais características do sistema. E assim funciona o design paramétrico que é dado por partes que se relacionam e mudam em conjunto de maneira coordenada. A cada mudança, reparos são feitos a partir do que é disposto. (2010; p. 7-9)

Uma explicação simples do que é um parâmetro, conforme indica Harmens, parece ser próprio dos processos em tomadas de decisão, desde a pré-história, por exemplo, quando homens saíam em busca de um local ideal para se assentarem, o faziam a partir de alguns parâmetros do que aquele local poderia lhes oferecer como vegetação, acesso a água, proteção natural.

A partir do exemplo do mesmo autor, pode-se ver abaixo as mudanças quando um dos valores dados como parâmetro é reduzido. Na figura 11 pode-se encontrar a figura de uma *Bucky Ball* mostrada antes e depois que o número de hastes foi reduzido com todos os outros parâmetros se mantendo constantes. O raio e os pontos de conexão seriam os mesmos enquanto o número de hastes que completam a estrutura se reduziriam. Se por outras

razões os valores “X”, “Y” ou “Z” fossem alterados, o modelo se transformaria para se adaptar a estas mudanças.

Fig 2.

Grasshopper generated Bucky Ball showing before and after the number of beams is reduced, with all other parameters remaining constant.

Figura 11: *Bucky Ball* e alteração de parâmetros

Fonte: HARMENS, J.; 2014

No campo da arquitetura estes aspectos se apresentam em discussões, muitas vezes, polêmicas e controversas no que diz

respeito a posicionamentos políticos. De fato, visões associadas ao neoliberalismo se tornaram emblemáticas no discurso de Patrick Schumacker que gerou polêmica¹⁵⁹ ao afirmar no *Parametricism Manifesto* (2008) que este deveria ser um estilo universal como sucessor do modernismo, pós-modernismo e desconstrutivismo, além de em apresentações, entrevistas apresentar posicionamentos a favor da privatização de todos os espaços públicos e eliminar moradias sociais. Conforme já apresentado no subcapítulo anterior com *Parametric Schizophrenia* de Peggy Deamer, quando o parametrismo é associado a um estilo e não a um procedimento, corre-se o risco de recair no fetichismo estético ao invés de usufruir das vantagens do procedimento que pode trazer melhorias como estabelecimento de equilíbrio nos processos produtivos e mesmo nos sociais.

Conforme indicado por Gere (2008) a própria lógica do digital e todo o investimento no campo esteve associado a um pensamento de uma máquina que se auto-regula, enquanto o próprio emergir da história do digital acompanha a consolidação dos ideais capitalistas e neoliberais que decorrem com pensamento semelhante.

Como enfatiza Deamer, o design paramétrico é um procedimento e método, deve ser valorizado como tal e reforçados seus aspectos que viabilizam uma distribuição igualitária ao invés de somente

apostar em aspectos estéticos que geram ainda mais distinção.

De volta ao plano mais processual, o *plug-in* mais utilizado no design paramétrico é o *Grasshopper*, integrado ao programa de modelagem 3D pago *Rhinceros*. Conforme indicado na página¹⁶⁰, *Grasshopper* é um editor gráfico de algoritmos que, diferente do *script* do

Figura 12: Interface *Rhinceros* e *Grasshopper*

Fonte: grasshopper.com

Rhinceros, requer um conhecimento de programação ou *scripting*, mas ainda assim permite aos designers construir geradores de

¹⁵⁹ Quanto às polêmicas geradas, acessar: <https://www.theguardian.com/cities/2018/jan/17/architect-patrik-schumacher-depicted-fascist-zaha-hadid>

¹⁶⁰ Disponível em: <http://www.grasshopper3d.com/>

formas que vão do simples ao mais complexo e inspirador.

O programa foi criado de modo que os componentes disponíveis no menu sejam arrastados para a área de trabalho enquanto os *inputs* e *outputs* podem ser conectados uns aos outros afim de estabelecer os efeitos desejados em um gerador de design.

2.2.1.2 - Impressora 3D

As máquinas de impressão 3D tornam modelos digitais em objetos físicos. Existem diferentes processos para máquinas, mas em todos os casos funcionam com sobreposição de camadas, por isso, é conhecida como manufatura aditiva.

A estereolitografia (SLA), por exemplo, constrói camadas a partir de uma resina pastosa fotosensível e raios de luz UV que focalizam camada por camada do material que cura e se solidifica nas regiões atingidas. A mais utilizada e conhecida nos FabLabs são a de Fabricação por Filamento Fundido (FFF), na qual um filamento plástico ou de metal disposto em um carretel é puxado lentamente, aquecido, derretido, passa por um bico que depõem camadas que se solidificam e se sobrepõem ao formar um objeto. Com base neste mesmo método existem as canetas 3D, com as quais se pode

desenhar a mão de forma mais livre. A grosso modo, como brinca Gershenfeld (2007), fundador da rede FabLab, é como se fosse uma pistola de silicone com eixos axiais em uma máquina automatizada. Já a Sinterização Seletiva a Laser (SLS) emite um laser potente que funde pequenas partículas de plástico, metal, cerâmica e vidro em pó. Todo o pó que não foi tocado permanece como um material de estrutura.¹⁶¹

Dentre outros métodos existentes, encontra-se diversos tipos de impressoras 3D voltadas para inúmeras finalidades. De impressoras de cimento para construção de casas¹⁶², passando por manufatura aditiva para construção de aparelhos odontológicos¹⁶³ de alta definição, mesmo bioimpressoras¹⁶⁴, em constante desenvolvimento, fazem a sobreposição em camadas de materiais compostos de células-tronco e depois permanecem por alguns dias dentro de um reator para que se forme o tecido. Além das impressoras para alimentos até as impressoras comuns, caseiras e auto-replicáveis como o projeto RepRap¹⁶⁵, um projeto *open-source* de impressão de partes para montar outras máquinas.

Com as impressoras mais comuns nos FabLabs, é possível imprimir

¹⁶¹ Informações retiradas de: <http://escoladeimpressao3d.com.br/quais-sao-os-tipos-de-impressao-3d/>

¹⁶² Disponível em: <https://www.archdaily.com/806742/build-your-own-3d-printed-house-all-in-one-day>

¹⁶³ Disponível em: <https://www.theguardian.com/technology/2015/oct/31/3d-printing-plastic-replacement-teeth>

¹⁶⁴ Disponível em: <https://www.theguardian.com/science/2014/jul/04/3d-printed-organs-step-closer>

¹⁶⁵ Disponível em: <https://reprappro.com/>

objetos, peças específicas que faltam para compor ou reparar um item, imprimir as próprias ferramentas, aviamentos, materiais ao mesmo tempo em que o procedimento da máquina pode alterar ou gerar interferências no processo produtivo.

Como a presente investigação tem como foco máquinas encontradas em um FabLab, trataremos mais especificamente das de Fabricação por Filamento Fundido (FFF). Para este tipo de máquina existem diversos tipos de filamento mas os mais encontrados são as de ABS (Acrilonitrila Butadieno Estiro), termoplástico derivado do petróleo, e o PLA (Ácido Polilático) que é biodegradável. Enquanto o ABS apresenta alta resistência térmica, durabilidade e resistência, o PLA tem menor flexibilidade e é menos durável, porém é utilizado junto de outros produtos que resultam em filamentos como os de madeira, misturados com pó de café, cevada. Dentre outros materiais para filamentos pode-se encontrar o de grafeno, fibra de carbono, com composições de materiais condutivos, PET, o Nylon que é flexível, bastante durável e resistente, assim como o TPE (elastômero termoplástico). Os dois últimos são muito interessantes para usar no campo da moda pela flexibilidade e conforto. Vale lembrar que as impressoras estão em constante aprimoramento e, por hora, apresentam algumas limitações em determinados aspectos como a lentidão ou, no que diz respeito a aplicações no campo da moda. Os materiais disponíveis ainda não substituem o toque confortável e qualidade dos tecidos de algodão, por exemplo. Para calçados e acessórios parecem já ser ideais, para

Figura 13: Impressão em cerâmica marca *Vorm Vry*

Fonte: Próprio acervo- Dutch Design Week 2015

vestuário também podem funcionar bem desde que haja um estudo sobre como gerar estruturas flexíveis e que permitam a transpiração. Contudo, diariamente surgem novidades e melhorias tanto dos equipamentos quanto os materiais.

Existem também as impressoras 3D com extrusoras adaptadas para materiais pastoso como argila para impressões em cerâmica ou plástico triturado como como ser visto nas figuras 13 e 14.

Figura 14: Experimentações com impressão 3D em cerâmica de Olivier van Herpt
Fonte: Próprio acervo - Dutch Design Week 2015

Além disso, existem tutoriais no youtube que ensinam pessoas a montarem suas próprias extrusoras, tornando possível reutilizar objetos criados ao triturar o plástico e reorganizá-los em forma de filamento, o que enfatizaria produções sustentáveis.

Figura 15: Extrusora plástico de garrafa pet
Fonte: Próprio acervo – Dutch Design Week 2015

De acordo com o livro *Low Cost 3D printing* (2013) diferentes processos de impressão 3D foram inventados até o fim dos anos 70. A tecnologia mais comum (Modelagem por Deposição Fundida - FDM) foi desenvolvida e patenteada por Scott Crump em 1989 e comercializada em 1990 pela empresa *Stratasys*¹⁶⁶, cuja empresa foi co-fundador. Em 2012 a *Stratasys* se uniu com a empresa *Objet* e se tornou a maior produtora de máquinas e materiais de impressão 3D. Neste ínterim outras empresas surgiram, inclusive projetos *open-source* como a *RepRap*.

De acordo com Barnatt (2013) as impressoras 3D tem como base os mesmos equipamentos de suas antecessoras, as impressoras de papel:

*While 3D printers are by no means the same as their 2D ancestors, most do rely on somewhat similar servo motors and feed mechanisms, lasers, inkjet print heads, and electronic controllers. The advancement of such hardware over the past two decades was hence a necessary pre-requisite to a printing revolution of the 3D kind.*¹⁶⁷

Quanto aos softwares utilizados temos os profissionais, licenciados, como o *Rhinoceros*, que possui o recurso de modelagem paramétrica, como visto anteriormente, também o *3DMax* e o *Blender*, como versão livre e de código aberto. Existem outros programas de modelagem 3D para nível intermediário como o

*Fusion*¹⁶⁸ da *Autodesk* e os de nível iniciante como o *Free-Cad*¹⁶⁹ (livre e de código aberto) bem como o *ThinkerCad*¹⁷⁰ que funciona em modo online e é gratuito desde que se faça uma conta. Tanto o *ThinkerCad* quanto o *Fusion* são versões gratuitas viabilizadas pela empresa *AutoDesk*. Empresas de impressão 3D, de softwares e aparelhos associados demonstram incentivar a criação de redes de compartilhamento, meios de aprendizado e interfaces cada vez mais acessíveis para que o uso e apreciação das impressoras 3D se tornarem cada vez mais difundidos no cotidiano.

Salvo a modelagem 3D, é possível também realizar desenhos vetorizados nas duas dimensões (eixos X e Y) e depois fazer uma extrusão para a terceira direção (eixo Z) com um programa de modelagem 3D ou mesmo o programa que passa informações do computador para a máquina, o qual realiza configurações de preferência da impressão.

Os programas de modelagem 3D podem funcionar a partir de polígonos e por NURBS. Os polígonos formam malhas que facilitam a renderização da imagem para que se possa modelar tridimensionalmente, já o NURBS são modelos matemáticos que representam curvas e superfícies¹⁷¹.

¹⁶⁶ Disponível em: <http://www.stratasys.com/br>

¹⁶⁷ Tradução Livre: Enquanto impressoras 3D não são, de maneira alguma, iguais as antepassadas 2D, a maior parte delas contam com servo motores similares, mecanismos de alimentação, lasers, cabeçotes de impressão inkjet e controladores eletrônicos. O avanço do *hardware* nas últimas duas décadas foi consequentemente

um pré-requisito necessário para uma revolução na impressão do tipo 3D.

¹⁶⁸ Disponível em: <https://www.autodesk.com/products/fusion-360/overview>

¹⁶⁹ Disponível em: <https://www.freecadweb.org/>

¹⁷⁰ Disponível em: <https://www.tinkercad.com/>

¹⁷¹ Sobre NURBS, retirado de:

Equipamentos que podem ser utilizados em associação com a modelagem 3D são os escaners. Diversas marcas de escaners têm se aprimorado cada vez mais para tornar este serviço parte do cotidiano. A exemplo do projeto *Intel Real Sense*¹⁷² com câmeras de curta ou longa distância acopladas a smartphones e laptops. A empresa *3D Systems*¹⁷³ já oferece escaners 3D profissionais ou semi-profissionais utilizados no campo da moda. Uma opção bastante acessível é o uso do *Kinect*, geralmente utilizado em games.

É um aparelho relativamente acessível e pode funcionar em conjunto com o software *Skaneect*¹⁷⁴. Este software possui uma versão gratuita capaz de exportar objetos com até 5000 polígonos e a versão *Skaneect Pro* com número de polígonos ilimitados (nível profissional) e que custa em torno de 129 dólares. Ainda assim, podemos considerar uma ferramenta de baixo custo quando comparado com as ferramentas profissionais ou semi-profissionais como o *3D Senses* que custa em torno de R\$2.900 reais (valor de 2017). Deste modo, é possível escanear objetos cotidianos, editá-los em programas específicos para esta função (como o *Meshmixer*) e imprimir ou fatiar o modelo para cortar na máquina 3D

Figura 16: Alunas ao utilizar *Kinect* e *Skaneect* em escaneamento
Fonte: Próprio acervo – Dutch Design Week 2015

<http://web.cs.wpi.edu/~matt/courses/cs563/talks/nurbs.html>

¹⁷² Intel Real Sense. Disponível em:

<https://www.intel.com.br/content/www/br/pt/architecture-and-technology/realsense-overview.html>

¹⁷³ 3D Systems. Disponível em: <https://br.3dsystems.com/>

¹⁷⁴ Skaneect. Disponível em: <http://skaneect.occipital.com/>

2.2.2 - Novos processos vs. ciclo produtivo tradicional

Conforme observado ao longo de pesquisa de campo e reiterado por Zijverden (2016), surge uma corrente de pensamento que incentiva solucionar diversos aspectos ligados aos modos de produção na moda ao repensar todo o ciclo da cadeia produtiva ao planejar sobre como é possível alterá-la ou modificar cada etapa de modo que seja

mais sustentável e inteligente. Atualmente o ciclo de produção em grande escala na indústria da moda pode ser compreendido com as seguintes etapas de acordo com o último relatório criado pela Abit (Associação Brasileira de Indústria Têxtil e de Confecção: cenários, desafios, perspectivas e demandas” publicado em 2013¹⁷⁵, como mostra a figura 17

Figura 17: Ciclo produtivo tradicional da indústria têxtil e de moda
Fonte: abit.com

¹⁷⁵ Relatório da Abit, disponível em:
http://www.abit.org.br/conteudo/links/publicacoes/cartilha_rtcc.pdf

Como descrito anteriormente, a terceira revolução industrial é marcada pelo uso de tecnologias informacionais que viabilizam o deslocamento da produção e distribuição de bens, fato que incentivou o processo de globalização. A iniciar pela matéria-prima como fibras de origem natural, materiais artificiais ou sintéticos. Estas substâncias passam por diversos procedimentos e tratamentos químicos que vão de cardagem (para fibras naturais) a extrusão de filamentos (no caso de materiais sintéticos). Depois de tratadas, a fiação parte para o processo de tecelagem para tecidos planos ou malharia para tecidos circulares. Para cada um destes estágios existem inúmeras técnicas e maquinários específicos como técnicas para tecer *jacquard* (muito usado na indústria automobilística) ou tecidos rendados feitos com máquinas circulares. Após a tecelagem, estes têxteis passam por um processo de beneficiamento das fibras que inclui alvejamento e outros procedimentos que tornam os tecidos mais resistentes, macios ou ainda os prepara para tingimentos ou estamparia. A modalidade de tingimento e estamparia mais utilizados atualmente (cilindro) envolve grande maquinários que necessitam do uso extensivo de químicos e água que devem ser posteriormente tratadas antes de serem despejadas no meio ambiente. Em geral, empresas de

estamparia com cilindros aceitam pedidos de no mínimo 50 metros para cobrir os gastos dos desperdícios de uso da máquina. Toda esta estrutura já indica como as tecnologias e maquinários utilizados funcionam de modo que a produção só seja possível se feita em grande escala e de modo padronizado. Para uma pequena empresa, por exemplo, não é interessante ter em suas coleções estampas exclusivas para peças também únicas e exclusivas por necessitarem de uma metragem muito menor. Apesar de não estar incluso no diagrama gerado pelo relatório da Abit, entre a etapa de tecelagem, beneficiamento do tecido e a confecção das peças existe o planejamento da coleção, criação e desenvolvimento da peça piloto que serão resgatadas mais adiante. Depois de aprovada a peça piloto, faz-se o pedido para a produção da mesma peça em grande escala que pode ser, mais uma vez, em outra localidade do globo. Embora ofereçam tipos de produtos diferentes, o ciclo produtivo com as impressoras 3D, por exemplo, tendem a ser bastante diferentes ¹⁷⁶. Páginas como *Thingiverse*, *Shapeways* ¹⁷⁷ e *Sculpteo*¹⁷⁸ são destinadas, dentre outras funções particulares de cada, a realizar a comercialização de modelos digitais feitas por designers profissionais ou ofertadas como modelos gratuitos. A *Shapeways* é uma empresa que recebe encomendas de modelos de

¹⁷⁶ Vale frisar mais uma vez que a intenção deste tipo de comparação não se coloca com a intenção de sobrepor uma técnica a outra, mas criar uma comparação facilita observar outras possibilidades. No caso desta correlação, se faz ao levar em consideração a produção de peças de vestuário, já que acessórios e calçados passam por outros tipos de ciclos produtivos mas que também devem apresentar

alterações quando comparada com ciclos produtivos com máquinas de manufatura aditiva.

¹⁷⁷ Disponível em: <https://www.shapeways.com/>

¹⁷⁸ Disponível em: <https://www.sculpteo.com/en/>

acordo com o material e especificações escolhidas pelo cliente, realiza a manufatura, despachada para o mesmo e, a depender do material, pode ser reutilizado, fechando assim o ciclo produtivo (como pode ser visto no gráfico abaixo). Esta empresa oferece serviços de impressão 3D com maquinário altamente refinado e com materiais, como impressão em metais ou mesmo ouro, que não são possíveis de realizar manufatura com uma impressão comum. Porém, o mesmo processo poderia ser desempenhado por serviços como o *Ponoko*¹⁷⁹ que se utilizam da manufatura distribuída ao enviar modelos de fabricação digital para diversos manufatureiros distribuídos e que estejam mais próximos de seus clientes.

No caso de um cliente que queira comprar ou baixar um modelo e

ele mesmo preparar a impressão ao ir a um FabLab mais próximo, apenas a parte da distribuição se anula. Neste contexto, podemos observar que as etapas produtivas diminuem drasticamente, também a mão de obra, assim como o deslocamento de materiais e produtos, como pode ser visto na figura 18.

No caso do ciclo produtivo viabilizado com uma máquina de corte a laser processos muito distintos podem ocorrer devido a inúmera variedade de materiais que podem ser utilizados e também de projetos que dependam ou não de outras etapas de confecção.

Low-cost 3D printing enables anyone with a digital design to bypass the traditional supply chain and manufacture a product themselves. What are the implications for companies operating in the supply chain?

Figura 18: Comparação com ciclo produtivo tradicional e com impressão 3D

Fonte: Autodesk.com

¹⁷⁹ Ponoko. Disponível em: <https://www.ponoko.com/>

No que diz respeito ao ciclo produtivo da cadeia tradicional, o uso de dispositivos para captação de dados ao longo de toda cadeia, com o *blockchain*, pode tanto servir como controle e vigilância da produção, do rendimento dos trabalhadores (e as pressões caso hajam desvios), da demanda, como pode também favorecer a transparência no processo, como são tratados e remunerados os trabalhadores. De acordo com Oswaldo Oliveira (2017), criador de um modelo organizacional de trabalho em rede explica, em tom entusiasmado, em entrevista concedida para a página do Instituto C&A o porque *Blockchain* é uma tecnologia revolucionária:

O blockchain é uma tecnologia que busca a descentralização como medida de segurança, pois suas bases de registros e dados são distribuídas e compartilhadas com o objetivo de criar um índice global para todas as transações que ocorrem em um determinado mercado. Assim, ao contrário de outros sistemas, o registro gerado pelo blockchain é distribuído e está presente em todos os computadores onde o software é rodado. Por exemplo: a transferência dos saldos em bitcoins (a moeda digital mais conhecida) é armazenada em milhões de computadores que guardam a mesma informação, tornando-se impossível a uma pessoa, ou a um grupo de pessoas, editar, burlar, fraudar ou mudar esses dados. Além disso, o sistema é extremamente seguro (tudo é criptografado), rastreável, transparente, público e toda transação é encadeada na transação anterior, mantendo-se a confiabilidade, a inviolabilidade e a integridade. É uma tecnologia altamente revolucionária porque não depende de cartórios, bancos, auditorias, bolsas, estruturas de liquidação ou órgãos governamentais. O blockchain não é um site, não é um aplicativo, não é uma solução que tem um dono, é uma nova camada da internet. É uma tecnologia extremamente disruptiva. Por tudo isso, o blockchain já é conhecido como “o protocolo da confiança”

A associação colocada por Gere (2008) sobre a visão idealizada das tecnologias como máquinas que se auto-regulam, ajustam e

reorganizam sistemas e vidas com a própria figuração capitalista do mercado que se auto-regula a partir de uma mão invisível (Adam Smith) deixa de levar em conta aspectos subjetivos, intangíveis e a própria dialética contida nos acontecimentos que podem tanto levar à libertação quanto à tiranias. Uma vez que se tem como normatizada com a concessão da maioria (democracia), a visão de mundo da cultura capitalista sobre a qual as diferenças sociais sempre vão existir, a guerra e a competição são “naturais” ao ser humano, enquanto os mais ricos continuam a ser aplaudidos pelos monopólios e centralização de riquezas como sinal de sucesso, dificilmente pode-se levar a pensar que tais usos beneficiarão a todos igualmente. De qualquer maneira, a tecnologia *Blockchain* é um meio que permite a conexão de dados, viabiliza uma produção transparente e horizontal. Para que este potencial seja utilizado com justiça todos devem ser rastreados, inclusive os donos das empresas, assim como todos tem acesso a criação destes programas a seu modo, além de apenas se ter acesso aos dados.

Quanto às etapas de processos de design, os autores do *Design Research Through Practice* indicam um certo esforço não muito frutífero em buscar estagnar em uma linha cartesiana as possibilidades de processos para cada tipo de design quando se trata de experimentação. Uma vez que os métodos como o construtivo, derivados do *Research Through Practice*, incentivam justamente trazer mais flexibilidade entre as etapas classificadas

como “pesquisa e planejamento”, “Síntese”, “Geração de Alternativas”, “Seleção e Elaboração”, baseada em teorias como a de Montemeyzzo (2003). Tais etapas não ocorrem de modo autônomo, por exemplo, com métodos experimentais pode-se realizar análises ao mesmo tempo em que se estabelece sínteses, e com a rapidez na relação de tentativa e erro possibilitado pela fabricação digital, com a elaboração de esboços (geração de alternativas) já se seleciona dentre as possibilidades, realiza-se testes de usuário, correções, além de já se ter o modelo como um desenho técnico (seleção e elaboração). Portanto, estas etapas parecem se mesclar, alternar, serem retomadas e assim por diante.

2.3 - Relacionais

No texto intitulado *Designatures: Economies of Design, Politics of Participation* de Tincuta Heinzl presente no catálogo da Trienal de Arquitetura de Bucharest 2016, apresenta discussões de alguns entraves encontrados nos novos papéis desempenhados por arquitetos e designers. Indica vermos na atualidade uma passagem de um modelo modernista no qual fez da arquitetura a pedra angular de todo empreendimento artístico, como pode ser visto no manifesto da Bauhaus, para um modelo de design participativo, como uma garantia de sucesso em uma prática democrática nos processos de design. Deste modo, o design passa a desempenhar um papel dentro de um sistema complexo, como novos tipos de conhecimentos que devem estar a par, com ética e como um organizador de relações que concilie os interesses de cada participante com os interesses gerais do projeto. Este designer deve estar apto a orquestrar dados digitais aplicados a sistemas que se interconectam.

Como recobra Tincuta em seu texto, Ezio Manzini no livro *Design when everybody is a designer* (2015) trata dos novos papéis do designer com base no design participatório. Manzini explica que todo ser humano para fazer escolhas e decisões já utiliza alguns princípios básicos para o trabalho dos designers que são: fazer uma

análise crítica sobre alguma questão afim de encontrar direcionamentos, usar a criatividade para encontrar soluções e agir. Mas em geral, sujeitos tomam decisões e agem a partir de referências que possuem de sua bagagem cultural e nem sempre tomam medidas inusitadas que rompam com padrões já conhecidos. Encontrar soluções inusitadas para problemas costumava ser um papel do designer. Porém, como indica o autor, com diversas transformações muitos problemas antes solucionados com respostas pré-existent já não se adequam mais. Assim, Manzini indica o certo uso excessivo de termos como “design thinking” estabelecido pela empresa IDEO¹⁸⁰ que encontraram um nome para uma necessidade que surgia nesse momento histórico, e fez disseminar métodos usados por designers para encontrar soluções criativas na própria vida ou em outros campos profissionais. Por isso Manzini coloca o questionamento do que é ser designer quando todos seriam designers neste aspecto. Acredita que ao invés de o papel do designer desaparecer com esta disseminação do termo, ele será ainda mais enfatizado e especializado em campos específicos. Neste sentido retoma o design participatório, como ações ativas no cotidiano que envolva grupos, comunidades, assim como gerar transformação social a partir de hábitos cotidianos que envolva menos consumo e mais criação de valores relacionais. Estas ações antecipariam modos sustentáveis de viver já ao

¹⁸⁰ Disponível em: <https://www.ideo.org/>

funcionar na prática cotidiana. Promovido pelo aumento da conectividade (computação, geração de energia, produção e economias distribuídas) que promovem a possibilidade de outros tipos de organização, das hierarquias verticais para as horizontais e assim por diante. Neste sentido, o papel do designer residiria no aperfeiçoamento em determinadas áreas, além de passar a trabalhar com o *co-design*. Percebe-se que são características semelhantes ao pensamento de abertura e modo de trabalho colaborativo que se iniciou com o movimento do software livre e do *open-source*.

Sobre os mesmos princípios assiste-se ao surgimento de termos como *Open-Design*, *Co-Design*, *Downloadable Design* (design para baixar). De acordo com Atikson (In: van Abel et. al; 2011), no livro *Open-design Now: why design shouldn't remain exclusive*:

The concepts of open design – the collaborative creation of artefacts by a dispersed group of otherwise unrelated individuals – and of individualized production – the direct digital manufacture of goods at the point of use. [...] Technology has moved the goalposts from a position of co-creation to one where the user has the capability to completely design and manufacture products by themselves. It is a return, if you will, to a cottage industry model of production and consumption that has not been seen since the earliest days of the Industrial Revolution. What at first glance appears to be a futuristic fantasy is revealed, in fact, to be just the opposite: a recurrence of past ways

¹⁸¹ Tradução livre: O conceito de open-design – a criação colaborativa de artefatos por um grupo disperso de indivíduos – e de uma produção individualizada – a manufatura digital direta de bens em seus pontos de uso. [...] Tecnologia mudou seus objetivos de uma posição de co-criação para uma na qual o usuário tem a capacidade de desenhar por completo e realizar manufatura de produtos por si mesmos. Seria um retorno, se

*of doing things.*¹⁸¹

Seria um modo de produzir não fragmentado e com a distância entre o produtor e o cliente dos moldes tayloristas, mas com ênfase na relação com o cliente, trabalhos feitos em comunidade, sob medida, sob demanda, em pequena escala e mediados por tecnologias digitais. O *open-design*, *co-design* e designs para baixar são fórmulas essenciais para a economia colaborativa, conforme Michel Bawens, também para os modelos de prestação de serviços da indústria 4.0, assim como a produção imaterial de commodities e experiências como produtos.

A grande questão neste contexto, como aponta Heinzl, recai novamente sobre a autoria. Como gerar responsabilização em uma rede que tende a funcionar “autonomamente” ao refletir uma desresponsabilização?

assim se quer, para um modelo de indústria artesanal e consumo que não se tem visto desde antes da revolução industrial. O que a primeira vista parece ser uma fantasia futurística é revelado, de fato, em ser o oposto: uma recorrência de modos passados de fazer as coisas.

3.1 - Post-Couture Collective

Post-couture collective é o projeto lançado por Martijn van Strien¹⁸² que consiste em criar designs para baixar de modo que consumidores que não tenham conhecimentos sobre técnicas de costura possam ser capazes de fazer suas próprias roupas ao utilizar uma máquina de corte a laser em um FabLab. Van Strien trabalha em desenvolver modos de encaixe nas regiões da costura do tecido que seriam, por sua vez, cortadas à laser, para que qualquer pessoa seja capaz de cortar uma modelagem e montar suas próprias peças de roupa à mão.

De acordo com van Strien, seu projeto seria a “Burda” digital. Burda é uma revista impressa de moda que oferece modelagens para que pessoas possam adaptar, cortar e costurar suas próprias roupas. Os moldes vem tradicionalmente em papel de tamanho A1 com modelagens sobrepostas. É necessário transpassar ou copiar cada parte da modelagem da página principal para um outro papel com uma carretilha (que perfura o papel ao demarcar o de baixo) ou com uso de papel transparente sobreposto a matriz de moldes. Em seguida corta-se o tecido. Na página da revista Burda existe um grande repertório de tipos de modelagem disponíveis para comprar e baixar, em um valor de aproximadamente R\$15 reais cada.

Figura 19: Etapas de construção de peças – *Post-couture Collective*
Fonte: modelab.fr

Porém, embora o arquivo seja digital, está organizado para impressão em papel A4, em bitmap, para facilitar que qualquer pessoa imprima o arquivo em sua própria casa e se possa montá-lo manualmente. Arquivos com a modelagem vetorizada não estão disponíveis, uma vez que antes da existência das máquinas de corte a laser para uso pessoal, seria possível apenas utilizar tal

¹⁸² Martijn van Strien é formado pela Design Academy Eindhoven - Holanda desde 2012. Para mais informações sobre o designer acesse: <http://www.martijnvanstrien.com/about/>

modelagem se impressa em uma impressora *plotter*. Mas mesmo uma vetorização automática em um programa já resolveria esta questão. A proposta do *Post-Couture-Collective* é não apenas oferecer modelagens vetorizadas para que possam ser diretamente cortadas com o laser, mas que o próprio corte possa servir de encaixe e fechamento da própria peça. O que permite o *co-design* mesmo para clientes leigos no que diz respeito às técnicas de costura.

Figura 20: Modelagem vetorizada com encaixe – Post-couture Collective
Fonte: postcouture.cc

Um outro aspecto relacionado ao *co-design* se apresenta na possibilidade de o cliente escolher o material, cores desejadas e ainda poder ter abertura de acesso ao arquivo afim de alterá-lo conforme desejado. Por conta desta última característica, van Strien auto-intitula seus designs como designs abertos ou *Open Source Fashion*. No caso, ao invés de se ter acesso ao código aberto para criação de um programa como ocorre no movimento software livre e *open-source*, têm-se a abertura à modelagem para que se possa alterá-la. As modelagens não são gratuitas mas vendidas a um valor bastante acessíveis, por exemplo, cinco euros por um vestido com modelagens bases ou vinte euros para uma jaqueta de modelo mais complexo.

Em 2011 foi anunciado na página da revista Burda Style que, com o intuito de inovar, resolveram liberar suas modelagens gratuitamente. Logo em seguida, parecem ter recuado e deixaram como gratuitos apenas alguns itens para modelagem como gorros, sapatos infantis, túnicas, nenhuma opção de modelagem para vestuário que fosse um pouco mais complexa ou utilizada como base para desdobramentos de outros modelos. Em comentário no fórum da revista intitulado *Where did all the free patterns go?*¹⁸³ usuários comentam sobre modelagens disponíveis no passado que não estavam mais abertas. Conforme indicado no campo “perguntas frequentes” da página, as modelagens da Burda são também *open-*

¹⁸³Disponível em: <http://www.burdastyle.com/discussions/site-and-pattern>

source, além de livre de direitos autorais, podem ser utilizadas para construção de vestuário para uso próprio ou comercial, neste caso, aconselha-se que dêem os créditos da modelagem para a empresa. Porém, a comercialização da modelagem em si não são permitidas, tanto em formato digital quanto da revista impressa, assim como as criadas por membros da comunidade possuem direitos autorais¹⁸⁴. Ou seja, a modelagem é considerada um produto diferente e separado da peça de roupa em si. No caso do *Post-Couture Collective*, não existem especificações sobre a possibilidade em revender as peças como estas nas guias de instrução de montagem e nem na página da marca, porém, é indicado que a marca possui todos os direitos reservados. Houve uma tentativa de entrevistar o designer para tratar especificamente sobre a relação de direitos autorais e *open-source*, mas não houve resposta. Próximo ao período o qual a primeira coleção da *Post-Couture Collective* foi exibida, van Strien e Vera du Pont publicaram um manifesto chamado *Open Source Fashion Manifesto*.¹⁸⁵ Neste manifesto clamam, dentre outras questões, por transparência no ciclo produtivo, produção local com uso máquinas digitais, tomar responsabilidade sobre a reutilização de materiais e peças antes do descarte, também demonstram a abertura de possibilidades de colaboração e compartilhamento de modelos, porém, não

Figura 21: “A primeira comunidade maker para vestuário do mundo”
Fonte: postcouture.cc

comentam sobre remuneração, por fim, afirmam que trabalhar sobre os princípios do *open-source* tornaria a indústria da moda uma base de dados *online* comunitária:

By sharing designs on the web, customers all over the world will have easy access to garment designs, will have the chance to digitally personalize them, and will be able to produce them in a facility close to their home. [...] When working according to the open-source principles, the fashion industry will become an online-based community. Designs, materials and instructions are

¹⁸⁴ <http://www.burdastyle.com/faq/patterns#>

¹⁸⁵ Disponível em: <http://www.martijnvanstrien.com/open-source-fashion-manifesto/>

*shared. They guide us to produce our ultimate styles, made to measure for each of us. No more copied styles and turning up at a party to discover you're wearing the same dress as someone else. All our garments will be unique, perfectly fitting and irreplaceable.*¹⁸⁶

No campo profissional de moda o modelista tem uma das funções mais bem remuneradas dentre os cargos no campo profissional e de acordo com pesquisa realizada pela Firjan¹⁸⁷ existem por volta de 6,1 mil empregados na indústria brasileira em 2014, superior ao número de estilistas. Independente da possibilidade de alienação do valor de trabalho nesta função causada por pirateamento ou trocas não remuneradas em comunidades de economia colaborativa, a exemplo da comunidade do programa de código-aberto Valentina, virem a acontecer ou não, a própria promessa da quarta revolução industrial com novos métodos de produção poderiam vir a sobrepor o método tradicional de modelagem. Um indicativo que existem diferentes vetores que devem vir a desenhar o modo como a produção se reorganizará no futuro e por isso deve-se tomar medidas para contornar este problema.

Figura 22: Blusa de manga raglã – Postcouture Collective
Fonte: postcouture.cc

¹⁸⁶ Tradução-livre: Ao compartilhar designs na rede, consumidores de todo o mundo terão fácil acesso a modelos de vestuário, vão ter a chance de personalizá-los digitalmente, e serem capazes de produzi-los em uma instalação próxima de suas casas. [...] Quando se trabalha de acordo com os princípios do *open-source*, a indústria da moda se tornará uma comunidade *online*. Designs, materiais e instruções serão compartilhadas. Elas nos guiam por produzir nestilos finais, feito sob medida para cada um de nós. Não haverão mais estilos copiados e quando chegamos a uma festa

descobrimos que estamos usando o mesmo vestido que outra pessoa. Todos os nossos trajes serão únicos, perfeitamente ajustado e insubstituíveis.

¹⁸⁷Estudo com “Mapeamento da Indústria Criativa no Brasil” realizado pela Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro. Disponível em: <http://www.firjan.com.br/economiacriativa/download/mapeamento-industria-criativa-2014.pdf>

Figura 23: Encaixes – Post-couture Collective
Fonte: postcouture.cc

Um aspecto relevante de se ressaltar quanto a este projeto como um novo modelo de negócio ao comparar com o faça-você-mesmo da Burda é que, com esta última parece não ter existido uma sobreposição desta prática sobre o consumo de peças prontas do mercado pelo fato de que mesmo com as instruções oferecidas pela revista é necessário ter conhecimentos técnicos para montar a peça, manejar a máquina de costura e que leva bastante tempo de produção. Já com o modelo de negócio do *Post-Couture* não é necessário ter essas habilidades e a peça fica pronta em mais ou menos trinta minutos. Por este viés, pode realmente ser possível que este modelo do faça-você-mesmo venha a concorrer com sucesso com as roupas prontas para consumo disponíveis no mercado. A única ressalva quanto ao produto oferecido, embora seja um novo modelo de negócio notável, é que os encaixes não oferecem tanta estabilidade para a peça. Uma falha que abre para exploração de diferentes tentativas em cobrir esta fragilidade de outras maneiras. Como teste do produto e experiência empírica, foram comprados dois modelos do *Post-Couture* para que se coloque em teste. As modelagens vieram em uma extensão que torna possível abri-los apenas no sistema operacional do *Mac*, *macOS*. Foi necessário abrir o arquivo em outro computador, copiou-se o arquivo em um *pendrive*. Depois abriu-se o arquivo no *windows* no programa *Adobe Illustrator*. Na pasta de cada modelo vieram arquivos da modelagem nos

tamanhos XS, S, M, L nas extensões “.dxf” possíveis de abrir diretamente no programa que passa as informações do computador para a máquina de corte a laser e também em “.ai” para edição de vetores no *Adobe Illustrator*. Além disso, veio um documento com as instruções e outros sobre as medidas do modelo em cada tamanho. Inicialmente cortamos o vestido com o neoprene, depois uma camiseta com malha moletom e, por fim, uma blusa com estampa em engrave.

Figura 24: Teste em tecido moletom – Post-couture Collective

Fonte: postcouture.cc

O corte do vestido de neoprene foi bem sucedido. Apesar da modelagem pequena mesmo no tamanho G não serviria em uma

pessoa que veste 38. A modelagem é claramente feita pelos padrões corporais europeus, mas como é *open-source*, pode ser alterado. Apesar de a ideia do encaixe ser bastante interessante, a modelagem deveria ser muito mais ampla pra que o peso e os movimentos corporais não abrissem o encaixe das costuras. Para este tipo de projeto é essencial utilizar tecidos um pouco mais rígidos, grossos e que não desfiem como couro natural ou sintético, neoprene, feltro de lã, dentre outros. No *website*, sugere-se o uso de uma malha retilínea, aerada, reciclada de garrafas PET, chamado *spacer*. No Brasil é mais utilizado para forro de cadeiras de escritório com um revestimento texturizado ao invés de liso como o neoprene. Ainda não encontrou-se o *spacer* sem textura no Brasil, apenas durante o período de pesquisa empírica na Europa pode-se perceber que era um material novo e muito requisitado. De fato, a camada interna aerada permite que o tecido seja mais estruturado e espesso para esta finalidade, torna os encaixes mais resistentes.

O corte feito com neoprene funciona bem com este encaixe, mas por ser muito macio e um pouco mais fino que o *spacer*, o encaixe se abre com muita facilidade. A camiseta com malha moletom funcionou menos ainda, o tecido tem muita elasticidade e enrola nas bordas. A blusa de couro com a estampa em engrave ficou excelente. O couro mais grosso parece ter sido o que melhor funcionou com este encaixe.

Figura 25: Teste em couro sintético – Post-couture Collective
Fonte: postcouture.cc

Ainda assim, usar uma peça completa como um vestido não parece dar tanta segurança. Sugere-se utilizar algum material que possa colar, ou mesmo, explorar outros formatos de entrelaçamento ou forma das pontas do encaixe que ofereçam mais estabilidade nas junções. Sobretudo para este tipo de encaixe, quando funciona, pode ser usado apenas em modelagens muito amplas, mas em geral, o público, especialmente no Brasil, tem preferência para roupas bem mais ajustadas. Um outro aspecto é que a modelagem da camiseta com manga raglã era bastante ampla e quase não coube dentro da máquina de corte a laser que já era uma das maiores disponíveis dentre os FabLabs.

Com isso em mente, como parte de exercícios de experimentação aos quais a autora se submeteu durante doutorado sanduíche no *Wearable Senses Lab* da Universidade Tecnológica de Eindhoven, alguns modelos foram desenvolvidos. As principais intenções seriam criar encaixes que oferecessem mais segurança de a bainha não abrir e criar modelagens modulares de modo a facilitar o corte das partes dos moldes em qualquer tamanho de máquina de corte a laser, mesmo as menores. Estes foram os primeiros contatos com a impressora 3D e a máquina de corte a laser, por isso, ao invés de optar pela exploração de formas para encaixe com o próprio tecido, preferiu-se combinar um outro material. Inicialmente alguns modelos foram feitos em um dos programas mais simples de modelagem 3D, o *Thinkercad*.

Figura 26: Primeiros testes de impressão de encaixes
Fonte: Próprio acervo

Alguns modelos muito semelhantes ao que já se conhece como feixos e encaixes foram feitos e impressos. Dentre as dadas opções os que pareceram ter mais resistência e estrutura foram os que combinavam pequenos pinos e peças que formavam um enlace. Como foi um processo de conhecer e ganhar intimidade com a máquina percebeu-se que eram peças muito pequenas e finas para esta técnica. Ainda assim, muitos ajustes e lapidações foram feitas no modelo afim de conhecer medidas mais apropriadas que

permitiriam o enlace do pino para formar uma corrente sem um se soltar do outro com o encaixe e movimento do corpo. Este foi um trabalho minucioso que incluiu a tentativa e erro típicos do modo de trabalho “Lab” descrito no *Design Research Through Practice*, como indicado no início do trabalho. As impressões com PLA apresentaram pouca resistência e com o ABS, que apresentava maior solidez, dificilmente teria um bom acabamento por ser uma peça tão pequena, como pode ser visto na figura 29.

Figura 27: Primeiros testes de resistência dos encaixes
Fonte: Próprio acervo

Figura 28: Primeiros testes de encaixe com impressão 3D
Fonte: Próprio acervo

Ao receber dicas de alunos e pesquisadores que inevitavelmente viam o trabalho da autora dentro do laboratório e, sempre muito solícitos em colaborar com a rede de conhecimento (típico da cultura *maker*), sugeriram usar o método tradicional de criar moldes ou usar a máquina de corte a laser. Optou-se pela corte a laser. Todo o trabalho minucioso de calcular medidas do pino e do enlace foram passados para o desenho no plano 2D, os quais foram cortados em outros materiais de outras espessuras.

Figura 29: Baixa resistência nos testes com PLA
Fonte: Próprio acervo

Os pinos foram inicialmente cortados em MDF de 3mm e o enlace em couro. Talvez pelo desconforto em usar máquinas muito novas e eficazes pela primeira vez, os traços tão limpos e precisos desenhados em vetor pelo laser pareciam incomodar um pouco pelo fato de ter-se intuitivamente desenhado o modelo de modo mais rústico e com uma leve curvatura na junção entre a haste e a parte superior para evitar a pressão e quebra da peça. O resultado estético pareceu mais reconfortante e também função desempenhada (figura 30).

Figura 30: Segunda versão de encaixes
Fonte: Próprio acervo

Apenas o fato de o MDF quebrar com facilidade era algo que precisaria se resolver. Uma modelagem tradicional com moulage foi criada. De modo um pouco amador, cada pequeno molde foi fotografado sobre uma página de papel A4 ou A3 afim de que fosse passado para um programa de vetorização. Buscou-se encaixar os limites dos tamanhos dos papéis dentro da medida pré-estabelecida do programa e uma conferência das medidas da imagem no programa com relação a modelagem física. Os moldes foram vetorizados e incluiu-se pequenas aberturas por onde pudessem passar os pins com espaçamento de medida semelhante ao comprimento dos enlaces.

Figura 31: Modelagem vetorizada com furos para encaixe
Fonte: Próprio acervo

O primeiro protótipo da modelagem já funcionou perfeitamente. De volta ao Brasil, encontrou-se nas folhas de látex, geralmente utilizadas para criar solados anti-derrapantes de sapatos, um material que parecia se adequar perfeitamente a este fim por trazer conforto, ser flexível e estável ao mesmo tempo. Neste meio tempo outros testes de encaixes, ou derivações do modelo que já tinha alcançado foram gerados, pois sentiu-se necessidade de desenvolver modelos para junções de mais de duas partes de modelagem, para acabamentos ou para que permitissem outras dobras nas junções que escondessem as bordas do tecido (figura 32). Além disso, outros tipos de produtos como a sandália da figura

33 foram criados. Diferentes tipos de dobras nas junções das duas partes do tecido devem ser testadas como projetos futuros.

Figura 32: Variações nos modelos de encaixe
Fonte: Próprio acervo

Como resultado, embora os modelos utilizem o látex como um material adicional ao invés de utilizar apenas o próprio tecido, estas peças criadas parecem ter solucionado o risco de abertura das peças, ao mesmo tempo em que é confortável, se aplica a qualquer tipo de modelagem desde as mais amplas até as mais ajustadas, os pinos fazem parte da estética da peça e torna possível até mesmo criar múltiplas modelagens em uma, com a modularidade dos moldes é possível cortá-las mesmo nas máquinas menores, além de ser possível reutilizar o tecido de outras peças pelos módulos serem pequenos.

Figura 33: Sandália cortada à laser com encaixe de látex
Fonte: Próprio acervo

Figura 34: Peça com encaixes de madeira e couro
Fonte: Próprio acervo

Figura 35: Apresentação do protótipo em entrevista para canal VogueTech
Fonte: <http://vogue.globo.com/Video/Moda/Vogue-Tech>

3.2 - Amy Karle

Amy Karle¹⁸⁸ é uma artista e designer que utiliza tecnologias de ponta em suas performances e trabalhos artísticos, afim de levantar questionamentos sobre a relação do ser humano com a tecnologia. Em seu trabalho intitulado “*Internal Collection*”, exposto no Festival de Linguagem Eletrônica (FILE) de 2017 em São Paulo, a artista pretende mostrar imagens do interior de nossos corpos expostos externamente em forma de veste. Diferentes vestidos com recortes complexos que representam imagens do sistema respiratório, vascular, estrutura óssea foram criados com diferentes técnicas. Durante palestra proferida no dia 18 de julho de 2017 durante o festival, Karle conta seu processo quando fica claro um efeito deste trabalho, assim como o papel da veste e da tecnologia. Karle pergunta a uma amiga que tem um problema respiratório congênito se poderia usar um vestido com a representação do sistema respiratório para uma sessão de fotos. Depois de aceito, Karle descreve o quanto o ato de vestir aquela peça, tanto para a garota que sofria com a doença e também com os que presenciaram aquele momento, tomou a atmosfera do espaço de emoção. Normalmente, não se tem acesso para visualizar as partes internas de nossos corpos a não ser com o uso de aparelhos médicos como ultrassom, dentre outros, para saber o que ocorre ali.

Figura 36: *Internal Collection*
Fonte: amykarle.com

¹⁸⁸ Disponível em: <https://www.amykarle.com/project/anatomy-fashion/>

Figura 37: Vestido “Breathe” em Lisa Iannone

Fonte: <https://www.linkedin.com/pulse/garments-based-anatomy-artist-amy-karle-amy-karle/>¹⁸⁹

Por mais que o vestido com o desenho dos pulmões fosse uma mera representação de partes internas de nossos corpos, o ato de vestir esta peça a colocou em uma situação de expor uma questão delicada física e emocional que apesar de parecer um sacrifício inicialmente, conforme o relato de Karle, foi catártico, como uma forma de superação por gerar beleza a partir do que é considerado defeituoso, nojento ou problemático como as doenças. Conforme

seu relato, após um primeiro momento de emoção e tristeza, sua amiga passou a fazer poses, brincar, se sentir muito mais bonita e extrovertida ao exibir para a câmera e os participantes algo que lhe causa sofrimento. Ao longo de todo o discurso apresentado na palestra de Karle, esta tônica de subverter dores, feridas através da expressão artística e da investigação do existencialismo, o que significa ser humano e que significados se pode construir com essa experiência, esteve presente todo o momento. A própria artista sofreu na infância com uma doença que a fez nascer sem uma parte da pele da cabeça (*aplasia cutis*)¹⁹⁰ e talvez este fato a tenha despertado o interesse em investigar sobre questões existenciais com o uso de tecnologias, que permitem algum acesso a partes que normalmente não temos. Ao final de toda sua fala com a palestra, plasmou-se uma sensação de que ao contrário do que prega o senso comum quando se pensa que a tecnologia torna seres humanos mais frios, desumanos e distantes da própria natureza, suas performances e experiências trazem a perspectiva do quanto as tecnologias podem nos aproximar mais ainda de quem somos, aceitar e trazer à tona nossas vulnerabilidades afim de superá-las e gerar fortalecimento. Sentimentos profundos que apesar de existentes, são intangíveis, não mensuráveis, e por isso, tantas vezes desconsiderados, em especial em uma sociedade ainda com

¹⁸⁹ Esta imagem na qual sua amiga aparece não está exposta em sua página oficial, a imagem não se encontra com facilidade na rede. Mas está disponível na página do LinkedIn da artista.

¹⁹⁰ Disponível em: <https://3dprint.com/195256/spotlight-amy-karle/>

ideias positivistas e cartesianas bastante arraigadas.

Antes da palestra proferida por Karle neste mesmo dia, pode-se realizar uma entrevista pessoalmente para fins de coleta de dados e que segue adiante.

Figura 38: Amy Karle em palestra na Fiesp-SP 2017

Fonte: Próprio acervo

Ao perguntar sobre qual sua formação profissional, o que a levou a pesquisar e se interessar por trabalhos que relacionassem corpo humano e moda, pode-se observar através de sua resposta que o design é um campo no qual se desenvolve múltiplas habilidades relacionadas com diferentes áreas do conhecimento, filosofia, psicologia, sociologia, desenvolvimento de materiais, engenharia, artes, que oferece mais mobilidade em se aprofundar em uma questão metafísica, filosófica, enquanto se aprofunda em técnicas que podem levar a criação de novos significados. De um modo geral, os designs especulativos de Karle tratam da experiência de ser e estar no mundo, por isso parece se ater à temática do corpo humano. No caso do *Internal Collection*, em especial, se associa a característica da moda (como fenômeno e no sentido da “veste”) justamente por ser uma interface de confluência na dialética entre ambiente externo e interno. Conforme indicado anteriormente no subcapítulo “identidade”, autores que tratam do tema costumam enfatizar o modo como nos vestimos como forma de estar em contato com valores cultuados socialmente ao funcionar como uma interface e ponto de transpasse entre nossos ímpetos, visões de mundo, escolhas que podem ser dar através da cópia e da diferença simultaneamente ou não. Porém, enfatiza-se muito o modo como signos e valores externos se apresentam enquanto sujeitos funcionam como “curadores” na escolha de itens com os significados que querem representar. Pode ser visto também que ao longo da história discursos associados as tecnologias priorizavam

ocultar os males e o envelhecimento com a ideia da beleza e jovialidade eternas com simulações. No caso de *Internal Collection*, como veremos, algo diferente se apresenta que é a representação de como novas tecnologias podem funcionar como uma lente de aumento frente traços de nossas vulnerabilidades (como envelhecimento, doenças) mas ao invés de encontrar subterfúgios nas simulações e “maquiagens”, atravessa-se tais feridas físicas ou emocionais por meio da poética, através da estetização. Tal fato, apresenta a possibilidade de novas relações sobre como gostaríamos de ser vistos em um período histórico que dificilmente se consegue esconder informações sobre si próprio.

I went to college for arts, design and philosophy. I have a degree in design and philosophy. But I started as a genetic engineer and I found my interest in genetic engineer in making multiplus of ourselves, replicas of our bodies and studying different aspects of our bodies. So that is when I switched to arts and design because I realized my questions were really motivated by art. So, I use the body in all of my work because that is our way we experience the world through our bodies and also we fell a lot of the human conditions and the aspects of being human through our bodies like our identity through our bodies and we experience pain and suffering through our bodies as well. So that's the main reason I use body to work both the physical aspect and I am interested in the mistery of how it is formed but I am also interested about the

¹⁹¹ Tradução livre: Eu fui à universidade de artes, design e filosofia. Tenho um grau em design e filosofia. Mas eu comecei como engenheira genética e encontrei meu interesse fazer múltiplos de nós mesmos, réplicas de nossos corpos e em estudar diferentes aspectos de nossos corpos e estudar diferentes aspectos de nossos corpos. Foi neste momento que mudei para artes e design porque cheguei à conclusão que minhas questões eram realmente motivadas pela arte. Então eu uso o corpo em todo o meu trabalho porque esta é a nossa maneira de experimentarmos o mundo através de nossos corpos e também sentimos muito das condições humanas e dos aspectos de ser humanos através do nosso corpo como nossa identidade, experimentamos dor

*spiritual questions that recalls the human conditions. So I use fashion to show what is inside but then also put something in the outside to bring out a change in consciousness or how we feel about ourselves and I call this idea more in subconsciousness so the idea that the environment or the garment we are wearing changes the idea of how we feel about ourselves and how we act in that place.*¹⁹¹

Um outro aspecto que se pode observar da fala acima é que expor um significado através do vestir é como se, de certa maneira, fixasse-se a imagem sobre si mesmo com o reforço da ideia que o outro faz da pessoa. Este reforço positivo ou negativo é uma maneira de gerar mudança de consciência. No caso de uma doença exposta e transmutada esteticamente pode ajudar a gerar aceitação da própria condição ou enfatizar esta vulnerabilidade ainda mais.

Para cada peça, a artista usou um método diferente de captura de imagem como escaner 3D do corpo, desenhos de anatomia vetorizados e por fim, costurados a mão ou a máquina para a peça final. Conforme indicado na página do projeto, o vestido inspirado no sistema respiratório e no sistema nervoso foram criados com desenhos de anatomia vetorizados. Já o vestido inspirado nos

e sofrimento através do corpo também. Então este é o principal motivo que eu uso o corpo para trabalhar tanto com o aspecto físico e estou interessada no mistério sobre como ele é formado mas também estou interessada sobre as questões espirituais que recorrem à condição humana. Então eu uso a moda para mostrar o que está dentro mas também colocar algo no externo, trazer para fora uma mudança de consciência ou como nos sentimos sobre nós mesmos. Chamo esta ideia mais na subconsciência então a ideia de que o ambiente ou a roupa que estamos vestindo muda o modo como nos sentimos sobre nós mesmos e como agimos nesta situação.

ligamentos do corpo foi uma derivação do vestido “Verlan”¹⁹². Este vestido foi criado em uma oficina oferecida por Francis Bitonti no *Digital Arts and Humanities Research Centre* do Pratt Institute em Nova Iorque, da qual a designer participou. A oficina consistia em criar uma estrutura complexa e intrincada que pudesse ser impressa em uma *Makerbot* (impressora 3D caseira), coincidentemente esta estrutura se deu em forma de um vestido que foi impresso. Porém, Karle ainda achava que o material da impressora 3D era muito rígido e desconfortável, como pode ser observado em sua fala a seguir. Gostaria de experimentar mesmo com tecidos ou outros materiais flexíveis. Karle escaneou a estrutura já impressa e depois planificou o design para criação de seu vestido com um algoritmo que criou. Este processo de escanear um projeto que teve sua concepção no digital, depois impresso fisicamente e digitalizado mais uma vez com o escaner 3D, planificado em um sistema CAD e depois fisicalizado novamente com uma máquina de corte à laser sinaliza um reprocessamento do que já é processado.

Em sua fala sobre as técnicas fica aparente o quanto os processos cognitivos da passagem do modelo em 2D para o 3D ao projetar são exercitados. Além de ser nítida a variedade de conhecimentos de técnicas tradicionais aliados às novas linguagens que lhe permitem criar ações específicas que ela não encontraria em programas

estabelecidos. A exemplo da criação de um algoritmo para transformar a modelagem do 3D para o 2D e vice-versa¹⁹³.

Figura 39: Passagem do 3D para o 2D – Internal Collection
Fonte: <https://vimeo.com/22668408>

¹⁹² Sobre a estrutura impressa em 3D: <https://www.dezeen.com/2013/09/24/verlan-3d-printed-dress-by-francis-bitonti/>

¹⁹³ Em entrevista esta informação não está presente, mas durante palestra proferida

no mesmo dia, Karle comenta sempre trabalhar em colaboração com profissionais e especialistas de outras áreas. Mais uma particularidade do caráter transdisciplinar e colaborativo no papel do designer.

Tais traços descrevem, como exemplo, a transdisciplinaridade no papel do designer.

I used some stablished programs and some non-stablished. I used both traditional and craft technics so technics for sewing, for pattern making and for digital fabrication. I started by 3D scanning a body and each garment was made in a different way so the first one was based on bones and ligaments and actually the first one took me the longest because I developed an algorithm to wrap around the body in 3D space so now I could take a model and 3D print it if I wanted to, but if I did that it wouldn't be wearable, it would be like if the person would be in a cage. So then I had to figure out how am I going to make it become a flat structure in a way that it could be sewed back together it was through making the traditional seams wrapped around the body. And then the other garments were made in different methods but at the end instead of exporting them to a 3D printer I would flattern them and be able to wrap around, hand sew them back together, machine sew as well so it was a very elaborate and envolving process.¹⁹⁴

Após todos estes processos, observa-se como desenhos altamente complexos ou praticamente inviáveis de cortar a mão com uma tesoura, podem ser feitos rapidamente na máquina a laser. No próprio vestido inspirado nos pulmões, diversas camadas do mesmo desenho cortado em traços finos e tecido delicado se sobrepuseram ao simular um efeito parecido com penas, no caso, os brônquios.

¹⁹⁴ Tradução livre: Eu usei alguns programas estabelecidos e alguns não estabelecidos. Usei tanto técnicas artesanais tradicionais, então, técnicas de costura para fazer modelagens e para fabricação digital. Comecei por escanear o corpo em 3D e cada veste foi feita de um modo diferente então a primeira se baseou em ossos e ligamentos... Na verdade a primeira me tomou mais tempo porque eu desenvolvi um algoritmo para envolver o corpo no espaço 3D então agora eu poderia pegar um modelo 3D imprimi-lo se eu quisesse, mas se eu fizesse isso não seria um vestível, seria como se a pessoa estivesse em uma gaiola. Então eu teria que descobrir como eu faria isso se tornar uma estrutura superficial de modo que pudesse ser costurado de novo

Neste caso a repetição e sobreposição do corte gera o efeito tridimensional.

No trecho a seguir, Karle enfatiza que o uso das máquinas de fabricação digital são interessantes uma vez que se possa compreender sua lógica de funcionamento e aplicá-la em criações que fogem do tipo de produtos e do modo de fazer pré-existentes na produção tradicional. Capturar as diferenças nas lógicas de funcionamento altera nossa cognição e o modo como pensamos, como indica abaixo. No caso de Karle que tem interesse voltado para a experiência física e existencial, em processos psicológicos, físicos e externos, a bioimpressão se apresenta como técnica favorita e disruptiva.

What I am attracted to in 3D printing and CNC technology is that it offers us a new way of thinking so every time we use a new tool it changes our brain and it changes how we think. So for 3D printing I think, it is only valuable if we value what we make with it and in order to make things that are valuable we have to think of what can we make with this tools that we can now uniquely make with this tool instead of printing what we already have which is like the most popular 3D printed thing in the world. Like, what makes sense to 3D print? So to me the answer is the most attractive thing in this technology is bioprinting.¹⁹⁵

em conjunto com a costura tradicional ao redor do corpo. As outras peças foram feitas com métodos diferentes mas no final, ao invés de exportar para a impressora 3D eu iria planificá-los e tornar possível de envolvê-los, costurá-los a mão de volta, também costurar na máquina. Então foi um processo bem envolvente e elaborado.

¹⁹⁵ Tradução livre: O que me atrai na impressão 3D e na tecnologia CNC é que ela oferece um novo jeito de pensar, então todas as vezes que usamos uma nova ferramenta isso muda nossos cérebros, muda como pensamos. Então, para impressão 3D, eu acho, só é válido se valorizamos o que fazemos com isso e para fazermos coisas

Em *Regenerative Reliquary*¹⁹⁶ (2016) (Figura 40) Karle levanta um questionamento sobre a possibilidade de, no futuro, se utilizar implantes impressos em 3D customizados com texturas e estruturas ainda mais resistentes que partes originais de nossos corpos. A relação dos “ossos”, estrutura básica dos corpos, combinados com as texturas customizadas traz reflexões sobre a relação do corpo, as intervenções com as tecnologias, bem como com um contexto sócio-cultural. Ao perguntar se acredita que seus designs especulativos poderiam impactar na produção da área comercial, dá um exemplo de como algumas tecnologias digitais como o escaneamento 3D logo devem ser incorporados no cotidiano e sobre um ponto de vista da produção industrial deve incentivar em uma produção mais sustentável. Dentre *websites* ou blogs até as páginas com conteúdo sobre moda nas redes sociais vídeos sobre o *Internal Collection* se disseminaram nos quais os aspectos estéticos e com possibilidade de uma produção sustentável eram ressaltados enquanto a reflexão crítica quanto a expressão do trabalho especulativo foi pouco comentado. Enquanto a reflexão gerada sobre como reagiríamos emocionalmente se pudéssemos expressar através do visual aspectos sobre nós mesmos que, até então, não poderíamos visualizar sem alguns dispositivos tecnológicos é o ponto mais

de valor, se valorizamos o que fazemos com isso e para fazermos coisas que são valiosas temos que pensar no que poderíamos fazer com essas ferramentas que nós podemos fazer unicamente agora com esta ferramentas ao invés de imprimir o que nós já temos que são as coisas mais comuns de se encontrar no mundo e que são

relevante para que designers possam gerar reflexão a partir desta compreensão. Um processo semelhante ao apresentado no início do trabalho com o exemplo sobre como o *BioCouture* é divulgado na

Figura 40: *Regenerative Reliquary*
Fonte: amykarle.com

impressas em 3D. O que faria sentido de imprimir em 3D? Para mim a respostas e a mais atraente é a bioimpressão.

¹⁹⁶ Disponível em: <https://www.amykarle.com/project/regenerative-reliquary/>

rede enquanto o percurso histórico e tomadas de decisão desaparecem com o percurso midiático. O que não significa que as possibilidades produtivas com este exemplo não sejam relevantes também. Reflexões deste tipo com projetos de design especulativo auxiliam a prever direcionamentos aos quais o designer gostaria ou não de incentivar em um futuro tecnológico imprevisível. Tal questionamento pode ser valiosa origem de reflexões com relação a ética, privacidade ou quanto a identidade. De qualquer maneira, como afirma, o interesse da designer está no campo médico:

Yes, I believe that there are many aspects for commercial production so, for example, in fashion there are a lot of ways we can integrate these technologies now that we have the ability to use our phones to 3D scan our bodies so we can see a balance in the way we are using it can reduce the waste that is an issue in the fashion industry. Even though it can be applied in the industry I am really interested in the medical field and how we can use this technology to heal and enhance our bodies.¹⁹⁷

Apesar de Karle não ter seus interesses tão voltados para as questões comerciais ou industriais, esta sua obra dialoga com um imaginário comercial estético com relação a estrutura original dos corpos quando se pensa na possibilidade de customizar partes cada

vez mais internas do próprio corpo e vice-versa.

Em vista de uma responsabilidade que o designer parece carregar ao apresentar produtos inovadores que nem sempre serão apreendidos pelo público de um modo esperado ou apropriados comercialmente por viéses inesperados foi perguntado sobre quais suas expectativas quanto ao futuro tecnológico.

To me the technology is really neutral, I will speak about this in my talk. It is how we choose to use it, It is like money, it is another thing it be can be used for good or negative purposes and to me it requires really being conscious of how we are applying the technology. There is going to be surprises we can only foresee some and watch but to be conscious of the future we want to shape and we want to create and try to use the technology to empower us in that way.¹⁹⁸

Durante sua palestra enfatizou que do mesmo modo que a engenharia genética pode ser utilizada para reconstrução e aperfeiçoamento de falhas do organismo ao prolongar a vida, trazer mais bem-estar, pode por exemplo, gerar mutações de vírus que causem epidemias, por exemplo. Com isso, ressalta-se a importância ao desenvolver mais reflexões críticas no campo do design quando este profissional tem papel de influência em

¹⁹⁷ Tradução livre: Sim, acredito que existem diversos aspectos para produção comercial, por exemplo, na moda, existem muitas maneiras com as quais podemos integrar estas tecnologias agora que temos a habilidade de usar nossos celulares para escanear corpos em 3D, podemos ver um equilíbrio no modo como usamos isso que pode reduzir o lixo que é uma questão na indústria da moda. Mesmo que isso possa ser aplicado na indústria estou mais interessada no campo médico e como podemos usar essa tecnologia para curar e trazer melhorias aos nossos corpos.

¹⁹⁸ Tradução livre: Para mim a tecnologia é realmente neutra, eu vou falar sobre isso na minha palestra. É como nós escolhemos usar isso, é como dinheiro, é uma outra coisa que pode ser usada para propósitos bons ou ruins e para mim requer realmente estar consciente sobre como aplicamos a tecnologia. Teremos surpresas que não podemos prever ou visualizar mas ficar conscientes do futuro que queremos construir e que queremos criar e tentar usar a tecnologia para nos empoderar neste caminho.

alterações físicas e subjetivas sobre indivíduos, sociedade, política, meio ambiente. Um modo de desenvolver esta reflexão, pode se dar por meio do fazer com o apoio da teoria, como indicado na categoria *Showroom* do *Design Research Through Practice*. Ao desenvolver projetos de design especulativo o designer vivencia na prática, especialmente ao observar a reação social frente à sua criação, quais possíveis dimensões este design pode vir a tomar, porém, ainda em um campo protegido pela especulação. Neste caso, a reflexão crítica é experimentada em primeira mão, torna-se mais nítida para quem pratica do que para os expectadores. Por este motivo pode funcionar como uma prática de ensino para questionamentos éticos que podem ser valorizadas em cursos de design. Por outra perspectiva, alguns trabalhos especulativos, por exemplo os que apresentam um futuro distópico, quando promovidos de modo superficial pela mídia, apresentam ideias que estão abertas a apropriações comerciais que podem ser distópicas do mesmo modo.

3.3 - This Fits Me

*This Fits Me*¹⁹⁹ foi o projeto realizado ao longo do mestrado de Leonie Tenthof van Norden na Universidade Tecnológica de Eindhoven sob orientação de Oscar Tomico. Neste projeto a aluna utilizou o design paramétrico com a intenção de gerar um programa no qual o consumidor pudesse inserir suas medidas e customizar sua própria peça. As dimensões do corpo do cliente se alterariam de acordo com a inserção de dados manualmente ou com a captura de medidas com o escâner 3D. A customização se faz pelo próprio cliente ao clicar na interface virtual sobre a base da peça escolhida, a partir dos pontos de atração se criam linhas que formam desenhos ao redor da superfície tridimensional em questão de segundos. Esta estrutura se difere do modo tradicional de fazer modelagens planificadas, nas quais se têm, em geral, frente e costas com uma costura na lateral que as une. Por outro lado, esta estrutura se assemelha a técnica de *moulage* que apesar de também ser tradicional e possível de realizar os mesmos efeitos conquistados com a proposta de van Norden, levaria-se muito tempo, muito material e um trabalho extenuante para alcançar o mesmo resultado. As linhas que percorrem a superfície do corpo e se readapam de acordo com os cliques do cliente demonstram o modo de

funcionamento e também um modo de pensar a partir do parametrismo, readaptações automáticas dadas conforme configurações pré-estabelecidas e dados específicos. Se alguns dados necessários não são levados em consideração, não é possível estabelecer a simulação e readaptação de modo preciso.

Em vídeo demonstrativo sobre o projeto, pode-se perceber que Leonie utilizou o modelo base de um corpo humano em 3D e construiu o vestido a partir de elipses ao redor deste corpo.

Figura 41: *This Fits Me*
Fonte: <http://leoniesuzanne.com>

¹⁹⁹A página do projeto inclui vídeo com o processo de design do sistema:
<http://leoniesuzanne.com/thisfitsme.html>

Tal organização permite as linhas que formarão os moldes correrem livremente ao redor do corpo. Depois de customizado o desenho da peça este modelo em três dimensões é processado para 2D e as informações são enviadas para que possam ser cortados em uma máquina a laser.

Neste caso, van Norden que é designer de produto, trabalhou em colaboração com a designer de moda Eunbi Kim afim de gerar um sistema que funcionasse adequadamente para que a modelagem saísse corretamente. Seu sistema permite a customização feita pelo cliente a partir da co-criação entre o sistema com os parâmetros estabelecidos pelo designer. Ou seja, a variedade das possibilidades criativas do sistema geralmente são limitadas a alguns modelos ou padrões, também em relação ao tipo de material que se utilizará. Mas que geralmente como customizável, de infinitas possibilidades ao conceder total autonomia criativa ao cliente. Assim como ocorre com os *softwares* sob o ponto de vista de Sennet ao comentar sobre as limitações do CAD no capítulo 2.

Um aspecto que altera muitas regras estabelecidas e alguns procedimentos dos processos produtivos de moda é a inserção das medidas que simulam o modelo do corpo humano que fogem da grade de tamanhos (P, M, G) que seguem um modelo cartesiano afim de acelerar a produção massificada. Ainda mais personalizado se torna quando se utiliza o escaneamento do corpo do próprio cliente, pois não só as medidas das circunferências do corpo variam entre diferentes indivíduos, raças e etnias, como é feita a medida, a

priori, com a primeira versão deste sistema. A quantidade de dados muito específicos capaz de gerar um escaneamento viabiliza o resgate do modo de trabalho do alfaiate ao desenhar sob-medida e produzir sob demanda, mas desta vez, com boa parte do processo automatizado e distribuído para que clientes de qualquer localidade.

Figura 42: Processo – *This Fits Me*
Fonte: <https://vimeo.com/107469973>

Assim, clientes de qualquer parte, desde que tenham acesso a rede, podem fazer pedidos com suas medidas específicas e ter a peça montada por algum costureiro local que receba pedidos através do sistema de serviços distribuído. Este sistema de Tenthof é um exemplo do papel do designer como criador de serviços ao estabelecer o co-design com clientes na indústria 4.0. O uso do *plugin Grasshopper* do programa de modelagem 3D Rhinoceros apresenta um jeito de modelar parametricamente um pouco mais intuitivo para designers que a programação em si.

Embora seja aconselhado o trabalho colaborativo com profissionais de outras áreas, para que designers de moda possam gerar possibilidades em comercializar suas criações através de determinadas pré-definições estabelecidas em um programa customizável pelo cliente é interessante que o profissional compreenda como funciona este tipo de modelagem. Quais as possibilidades e limitações criativas. Conforme apontado por Nachtigall, et. al (2016): *“It is fruitful for designers with different backgrounds to work together [...] is fun and gives extra creative energy. The outcome is probably much more and is achieved faster than what each of us could do alone.”*²⁰⁰

Uma vez que não se é literato na “linguagem” e o modo de trabalho

da programação o trabalho em conjunto soa como essencial na finalização de projetos. Porém, como visto no capítulo anterior, compreender estas outras linguagens também promove a criatividade e os processos cognitivos.

²⁰⁰ Tradução livre: É frutífero para designers com diferentes experiências trabalhar em conjunto [...] é divertido e fornece uma energia criativa extra. O resultado é provavelmente muito maior e é alcançado com mais rapidez do que cada um poderia fazer sozinho.

3.4 - Danit Peleg

Se a ideia de que no futuro a produção será feita de modo distribuído, em casa, com boa parte feita em impressoras 3D (como é divulgado pelo marketing das empresas) ser ou não uma realidade distante, Danit Peleg é uma designer israelense que busca tornar esta possibilidade viável. Mesmo com uma extrema demora na produção de uma peça (20 horas para imprimir parte de um tecido no tamanho A4)²⁰¹, algo que engenheiros e especialistas buscam aperfeiçoar a todo momento, com máquinas caseiras funcionando em linha, gera coleções de peças impressas em 3D com um resultado estético bastante característico. Ao utilizar o filamento flexível, que é plástico, necessita de ventilação e conforto no toque, utilizou estruturas auxéticas que conferem ainda mais flexibilidade em diferentes direções. Conforme indica Steffens e Fanguero (2012)

A singularidade dos materiais auxéticos define-se pela expansão transversal quando tensionados longitudinalmente ao contrário dos materiais convencionais que quando esticados sofrem uma extensão na largura [...] o efeito auxético confere aos materiais muitos benefícios, como por exemplo: aumenta a rigidez, melhoria da tenacidade à fratura e melhora na rigidez de desalinhamento. (IBIDEM; p. 4)

Um dos aspectos mais interessantes no processo de Peleg revela o modo de funcionamento da rede de usuários constituído com a cultura *maker*. Ao buscar por estruturas que trouxessem mais maleabilidade para a construção de seus tecidos, a designer baixou os modelos criados por uma outra pessoa. Os modelos intitulados *Mesostructured Cellular Materials: Early Prototypes*, a estrutura de Andreas Bastian, está disponível para qualquer pessoa baixar gratuitamente em sua página do *Thingiverse*²⁰². Na descrição diz que essa construção combina curvaturas sinclásticas e comportamento auxético.

Figura 43: *Mesostructured Cellular Materials* utilizado por Peleg
Fonte: danitpeleg.com

²⁰¹ Disponível em: danitpeleg.com

²⁰² Disponível em: <https://www.thingiverse.com/thing:289650>

Conforme explica Bastian, materiais sinclásticos têm a capacidade de gerar curvaturas ao longo de duas direções ortogonais, ao tornar possível cobrir uma esfera, por exemplo. Neste processo de conhecer outras técnicas, características do amadorismo, presentes na experimentação promovida com a cultura *maker*, Peleg pôde compreender a lógica da estrutura e passa a aplicar em seus próprios padrões especificamente direcionados aos têxteis.

Vale a pena lembrar que os vestidos, acessórios e calçados são feitos com *filaflex*, filamento que pode ser reciclado com uma

extrusora. Só não se pode considerar como um projeto 100% circular e sustentável pelo fato de ainda ser necessário o uso de tecidos convencionais para forros, por exemplos. As peças passaram a ser comercializadas a partir de 2017, porém ainda não são vendidos como designs para baixar por ser necessária a confecção junto de métodos tradicionais, com a inserção de forros, além do trabalho de fundir uma parte da peça impressa com a outra manualmente, uma

Figura 44: Danit Peleg
Fonte: mashable.com

vez que as partes impressas são concedidas no tamanho do prato de impressão. Nas impressoras caseiras costumam medir 20 cm em cada lateral. Embora suas coleções sejam todas feitas com impressão 3D, todo o processo de concepção e confecção das peças podem se revelar muito mais demorados que numa produção convencional, além de o trabalho manual estar muito presente. Ao contrário do que se imagina quando se trata de impressões 3D, que é simplesmente pressionar o botão para que o modelo saia pronto e perfeitamente acabado dentro de algumas horas, é um exercício que exige muita elaboração e ajustes de detalhes mínimos, da máquina, dos modelos, do material, assim por diante. Mesmo com todo o trabalho, a designer abriu caminhos para que a técnica fosse mais explorada por outros de outras maneiras e que as limitações sejam superadas com aperfeiçoamento das técnicas.

A persistência no desenvolvimento do processo em conjunto com as técnicas e materiais devem, de fato, levar à possibilidade de imprimir peças inteiras de roupas que possam ser comercializadas como designs para baixar. Um pouco mais próximo do que sugere a designer em sua palestra disponibilizada do *Ted Talks*²⁰³ quando afirma que num futuro próximo não precisaremos mais levar malas de viagens, mas ao chegar em localidades distantes poderemos simplesmente imprimir as peças que usaremos, como fez com a saia

que vestia no momento. Vale indicar que o título da palestra é “Esqueça as compras. Em breve, você fará *download* de suas roupas novas”, que mais uma vez, se mostra como ambígua a relação de trabalho e remuneração do designer, bem como em lealdade com o público consumidor, em prol de uma campanha de *marketing* promovida por narrativas apropriadas da cultura *maker* por parte de uma nova indústria que surge com processos de manufatura digital.

²⁰³ Disponível em:

https://www.ted.com/talks/danit_peleg_forget_shopping_soon_you_ll_download_our_new_clothes?language=pt-br

3.5 - Noa Raviv

Noa Raviv²⁰⁴ é uma designer de moda israelense graduada em 2014 com uma coleção que ganhou grande visibilidade por ser premiada com o *Fashion Designer of the Year Award* da *3D Print Show* em Londres no mesmo ano. Conforme indicado em entrevista²⁰⁵, Raviv decidiu aprender sobre modelagem 3D e se interessou pelos erros, bem como os desenhos que poderiam existir apenas no espaço virtual, objetos deformados que não poderiam passar para a realidade material. Também com inspiração nas colunas gregas que um dia foram ideal de beleza mas logo passaram a ser reproduzidas extensivamente, por isso tiveram um esvaziamento de suas expressões com o tempo. Com isso em mente criou *Hard Copy*: “*It began with mistakes I had on the computer, and I used their form. That is something that reverberates in my mind, which is that you have to extract the good out of every bad thingS that happens. That’s how it is in design as well as in life.*”²⁰⁶

As peças foram feitas com impressão 3D sobre o tecido (tule, organza, seda) e outras peças impressas inteiramente em 3D.

Figura 45: *Hard Copy*- Noa Raviv
Fonte: yellowtrace.com

²⁰⁴ Disponível em: <http://www.noaraviv.com/>

²⁰⁵ Tradução livre: “Começou com erros que eu tinha no computador e usei essas formas. Isso é algo que reverbera na minha mente, que você deve extrair o que é bom das coisas ruins que acontecem. É assim que funciona no design, assim como

é na vida.” Fonte: <http://www.silverlakevoice.com/news/noa-raviv/> e <http://thewildmagazine.com/blog/noa-raviv-interview/>

²⁰⁶ <http://www.haaretz.com/israel-news/culture/1.688384>

A partir das entrevistas não se pode saber exatamente o processo utilizado, mas o que parece evidente à primeira vista é a combinação do trabalho manual com o digital das impressões 3D. De fato, se foi este o processo utilizado, dificilmente se consegue reproduzir o mesmo efeito ao seguir os mesmos processos uma vez que o tecido reage de maneiras diferentes de acordo com o modo como se aplica as parte impressas e gera o efeito de plissado em determinadas regiões do tecido. Poderia-se dizer, neste caso, que o trabalho artesanal já é uma prática que dificulta a reprodução de cópias e combinado as técnicas digitais, os materiais podem tomar formas inesperadas. É justamente neste ponto, da imprevisibilidade, que um trabalho pode ter sua originalidade e singularidade, em como se dará o encontro de técnicas digitais, como a impressão 3D, com materiais convencionais como o tecido e técnicas tradicionais. Neste trabalho a designer também brinca com os efeitos, o modo de pensar e de visualizar do 2D para o 3D. Mesmo as linhas laranjas representam as partes que estão selecionadas no modelo em espaço virtual como pode ser visto na interface do programa de modelagem 3D *Rhinoceros*. Ao ver o modelo de frente confunde-se se é um desenho bidimensional com o contorno do vestido ao criar uma espécie de armação. Este visual demonstra a relação do virtual com a realidade física, e como existencialmente podemos compreender isso na atualidade. As duas dimensões não aparecem mais como realidades paralelas que não se entrecruzam, mas duas dimensões que se confundem e hibridizam, assim como a o que

caracteriza a realidade virtual e o mundo físico. O nome *Hard Copy* (cópia impressa) indica o que existe no espaço virtual e como se pode trazer para o mundo físico. Este processo, quase de uma “tradução” passa por inúmeros impecílios do mundo físico, pode remeter às dificuldades em realizar o que se imagina ou o que se projeta nos meios virtuais. A visão híbrida entre 2D e 3D reflete uma compreensão mista entre o físico e intangível, assim como uma abertura em alcançar por meio de simulações e das técnicas efeitos, experiências e entendimentos que antes não seriam possíveis. Mesmo que com as falhas e limitações existentes nos softwares, máquinas que fazem estas “traduções”, também as inabilidades humanas físicas, algumas extensões são possíveis, e justamente por estas falhas é que trazem a singularidade. Neste aspecto demonstra ao mesmo tempo o quanto o uso das tecnologias digitais podem se mostrar como processos artesanais pelo fato de o que existe em potencial nem sempre sair exatamente como o esperado no campo físico.

3.6 - The Sole Maker + One Day Shoe

“One day Shoe” é um projeto *open-source* de Troy Nachtigall, cujo principal lema é o “faça você mesmo”. Inicialmente, a ideia seria que cada pessoa pudesse comprar o kit com as peças e ferramentas para a montagem de seu próprio *sneaker*. Os kits estão divididos em três diferentes opções. O kit básico inclui solas, linhas, modelagens, template do design e uma agulha especial para sapatos. No kit completo viria do kit básico mais o couro como material, uma palmilha de poliuretano.

Figura 46: One day Shoe
 Fonte: <http://onedayshoe.com/>

Já no kit deluxe, inclui tudo do primeiro kit, mais couro 100% vegetal curtido, palmilha de cortiça e cadarços. A modelagem do *sneaker* poderia ser baixada da internet e impressa em papel A4. Conforme indicado no *website*, são 4 modelagens em uma, com variação de sneakers entre cano super baixo e super alto. Seguindo as instruções sobre como montar seu próprio tênis disponível na página, o cliente cortaria o material de sua escolha com a modelagem de seu próprio tamanho baixada pela internet. Com um furador de calçados que viria junto do kit, a pessoa faria a mão os furos nos locais indicados na modelagem e montaria o *sneaker* com costuras e pontos específicos para calçados explicados na página. Uma outra opção seria o cliente baixar a modelagem, passar para um programa de vetorização, escolher uma padronagem específica, se fosse de seu desejo, e enviar para a máquina de corte à laser que poderia realizar engravas ou cortes de texturas de acordo com a padronagem, assim como cortar a própria modelagem. A intenção seria enviar este projeto para o Kickstarter afim de angariar investimento para que novas modelagens pudessem ser criadas e vendidas.

Com os FabLabs, a fabricação digital se torna cada vez mais disseminada, Nachtigall decidiu que seria muito mais rápido e prático fazer cortes a laser e engravas para que o cliente tenha suas próprias modelagens já com estampas e texturas, o que acentuaria a customização feita or clientes.

Uma das dificuldades de Nachtigall sempre foi encontrar as solas de sapato ideais para a modelagem criada. A cada pequena alteração da sola, toda a estrutura do calçado deveria ser modificada. Além disso, em geral, fornecedores vendem apenas em grandes quantidades o que dificulta a venda por demanda em diferentes numerações como seria o caso deste projeto. Com isso, o designer passou a encontrar maneiras de desenvolver sua própria sola, assim, não teria que depender de outros fornecedores para ter uma parte essencial de seu produto. Além de simplesmente imprimir as solas, adicionou a funcionalidade de medir a pressão da pisada do cliente de modo que os pontos com maior e menor pressão se organizassem dentro do contorno da sola ao conferir maior ou menor resistência e flexibilidade no uso do padrão *voronoi* na sola. Assim surgiu o projeto *Sole Maker*. O cliente subiria no sensor de pressão que realiza o cálculo, sinaliza os pontos de maior pressão e, por fim, o cliente pode alterar, editar ou ajustar os pontos e contornos.

Vale destacar que conforme indicado em artigo (NACHTIGALL, T., et. al.; 2016) a customização diz respeito a escolhas pré-definidas em um sistema, enquanto a personalização diz respeito a um sistema adaptativo sem escolhas explícitas pelo usuário. No caso do uso do sensor de pressão o próprio corpo ou hábitos posturais fazem fornecer os dados enquanto o sistema gera uma adaptação automaticamente, por isso, a denominam como personalização.

Figura 47: Sensor de pressão - *Sole Maker*

Fonte: <https://www.youtube.com/watch?v=-lk1bgikO44&list=PLxNFwvYB2NWLBIW11DxtlJ686tW5VEd&index=23>

Para este projeto, Nachtigall, designer de moda e de calçados, trabalhou em colaboração com Loe que é matemático e possui experiência em *software*. Como indicado na citação adicionada no estudo de caso de Leonie Tenthof, recomendam fortemente o trabalho colaborativo por potencializar as ideias para o projeto na junção de diferentes conhecimentos e criatividade.

Figura 48: *Folder - Sole Maker*
Fonte: <https://arcintexetn.com/2016/11/01/solemaker/>

[illegible]

Esta compreensão certamente o auxilia a dialogar com mais facilidade com as pessoas de outras áreas com quem trabalha, embora enfatiza-se o trabalho colaborativo que, de fato, é essencial para produções profissionais com inovação em áreas transdisciplinares.

I have a background as a fashion designer, although my vision was always in Wearable Technology. I did an undergrad in Fashion Design worked in Florence for Emilio Cavallini, Calvin Klein, Hugo Boss, and Dan Ward. I did a masters in Shoe innovation. I started off making prototype zipper pulls and buttons on the 3D Printer. As I moved into a PhD I looked at Additive Manufacturing on multiple scales, from home to Printfarm.²⁰⁷

Durante o período no qual se pode ter contato com seus conhecimentos, dentre outras ocasiões, pode-se participar de uma oficina oferecida pelo designer, na qual seria possível compreender como utilizar um sensor de pressão junto de têxteis com o micro-controlador arduino, bem como ter ideias de aplicações do mesmo. Nachtigall já desenvolveu muitos projetos com eletrônicos, conhecimento que adquiriu nos moldes da cultura *maker*. Ao perguntar sobre como incluir eletrônicos aos calçados, diz que mais interessante são os dados que se pode coletar.

²⁰⁷ Tradução livre: Eu tenho experiência em design de moda, apesar de toda minha visão ter sempre sido voltada para tecnologias vestíveis. Fiz uma graduação em design de moda, trabalhei com Emilio Cavallini, Calvin Klein, Hugo Boss e Dan War. Fiz um mestrado em inovação de calçados. Comecei ao fazer puxadores de zíper e botões na impressora 3D. Quando entrei no doutorado me foquei na Manufatura Aditiva em múltiplas escalas, desde caseiras até a *printfarm* (um negócio com múltiplas

Electronics in shoes are interesting, but what is important is data. Do we have to have electronics to record data? If we use alternative manufacturing techniques like 3D printing, are there different possibilities to create data? If the answer is yes, then electronics are important. If data is the goal the role of the designer has changed.²⁰⁸

Figura 49: Folder Dutch Design Week – Sole Maker
Fonte: <https://arcintextn.com/2016/11/01/solemaker/>

Em sua fala fica claro como a manipulação, organização, aplicação e uso de dados que podem ser coletados das mais diversas fontes parecem ser um material central no novo papel que o designer

impressoras 3D).

²⁰⁸ Tradução livre: Eletrônicos em sapatos são interessantes mas o que é importante são os dados. Temos que ter eletrônicos para gravar dados? Se usamos técnicas de manufatura alternativas como impressão 3D, existem possibilidades diferentes para criar dados? Se a resposta é sim, então eletrônicos são importantes. Se os dados são o objetivo o papel do designer mudou.

desempenha ao criar produtos e serviços. O uso dos dados, de acordo com suas aplicações, é o que estabelece a relação entre objetos, sujeitos e profissionais em uma dinâmica adaptativa mas que passa pelo captação de dados feita pelos eletrônicos. Uma vez que este ciclo de relações se estabelece, todo o ciclo produtivo também se altera.

*It's about the data, Designers are good at trends, brand analysis, material development and manufacturing development. When the goal and the definition of the user change due to data, the whole product service system changes.*²⁰⁹

Ao perguntar sobre qual o papel da fabricação digital em seu trabalho indica o quanto os resultados e possibilidades com o uso destas ferramentas são muito diferentes das que se apresentam com os métodos e técnicas tradicionais. São novas técnicas e métodos que estão abertos à experimentação e a criação de agenciamentos difíceis de prever pelo grande potencial de exploração criativa, combinação, sobreposição no uso de dispositivos, materiais, técnicas, ferramentas. Esta intersecção de técnicas, organização e aplicação de dados são os novos materiais de estudo e formação dos designers.

²⁰⁹ Tradução livre: O ponto são os dados, designers são bons em tendências, análise de marcas (*branding*), desenvolvimento de materiais e desenvolvimento de manufatura. Quando o objetivo e a definição do usuário se transforma devido aos dados, todo o sistema de produção e serviços se transforma.

*Sole production has remained relatively unchanged since the adoption of plastics. The techniques and expected outcomes differ greatly in the OneDay project and entirely in the Solemaker project. This shows how Digital Fabrication is changing the role of designers*²¹⁰

Um aspecto que pode ser ressaltado no exemplo de Nachtigall é a retomada do processo criativo e construtivo, produtivo de seu trabalho, bem como a relação com o cliente. Fato que ocorre mais uma vez à figura do artesão que tem controle da produção do início ao fim, como indicado por Sennett (2008). E conforme pode-se reiterar na fala de Deamer (2015), esta retomada dos processos no trabalho do designer dá apoio para uma revalorização remunerada de seu trabalho por conectar etapa produtiva, relação com o cliente e concepção do design, antes muito baseado no trabalho imaterial que tende a ser desvalorizado pelas questões já comentadas.

Vale lembrar que a produção gerada pela economia do conhecimento, a exemplo deste projeto, possui índices muito mais altos em países desenvolvidos. Mas uma vez que a infra-estrutura para que este tipo de conhecimento se desenvolva, com a expansão de FabLabs (a exemplo dos FabLabs-Livres públicos situados nas periferias de São Paulo), aulas específicas sobre modelagem

²¹⁰ Tradução livre: Tradução livre: A produção de solas permaneceu relativamente imutável desde a adoção dos plásticos. As técnicas e resultados esperados se diferem muito no projeto OneDayShoe e totalmente no projeto SoleMaker. Isso mostra como a fabricação digital está transformando o papel dos designers.

paramétrica, programação, assim como o incentivo na experimentação, o engajamento da cultura *maker* nos processos de troca e aprendizado, é possível dar acesso a este tipo de conhecimento e desenvolver tais produções. Ainda que inserido na concepção da indústria 4.0, quando projetos como estes não forem absorvidos por monopólios, significa realmente a retomada de uma certa autonomia do designer sobre sua produção e a valorização de seu trabalho. Por outro lado, mais uma vez, quem teria mais acesso a este tipo de conhecimento ou puder trabalhar colaborativamente com outros profissionais especializados terá mais chance neste mercado, o que depende da existência de infra-estrutura de acesso. No projeto OneDayShoe as modelagens são *open-source* e disponíveis gratuitamente. Ao perguntar sobre qual seu posicionamento sobre a preocupação quanto a disponibilização das modelagens, se mostra aberto.

*I don't fear piracy, It's going to happen. In fact, we made the OneDay Project with an open culture project. We want people to take it and make it their own. They just need to put our names on it too.*²¹¹

Constata-se assim que uma vez transformados os modos de produção, papéis do designer, conhecimentos e técnicas

tradicionais, como a modelagem plana, em paralelo aos novos conhecimentos na criação de sistemas e serviços customizados ou personalizados, os trabalhos feitos com técnicas tradicionais parecem deixar de ser fonte de capitalização mas que podem ser readaptados a outro fim. Ao perguntar sobre como veria pessoas utilizando sapatos no futuro afirma:

*I see the shoe as a data platform and expression. I see shoes generating data about us. I see data generating algorithmic shoes to personalized parameters.*²¹²

Por fim, observa-se que a captação e geração de dados, com relação à dialética entre corpo, veste, ambiente, tecnologia, se apresenta como espaço para usos e aplicações infindáveis abertas a experimentação e que merecem atenção no que diz respeito à ética, assim como se darão os impactos destas novas produções.

²¹¹ Tradução livre: Eu não tenho medo de pirataria, isso vai acontecer. De fato, nós fizemos o OneDay Project com uma cultura aberta. Nós queremos que as pessoas as peguem e façam por si mesmos. Eles só têm que colocar os nossos nomes.

²¹² Tradução livre: Tradução livre: Eu vejo o sapato como uma plataforma para dados

e expressão. Vejo sapatos gerando dados sobre nós. Vejo dados gerando sapatos algorítmicos para parâmetros personalizados.

3.6 – Taxonomia

Neste subcapítulo foi realizado o esboço de uma categorização com base no repertório de conhecimento adquirido no que diz respeito às principais vertentes divulgadas quanto ao que pode ser produzido dentro de um laboratório de fabricação digital no campo da moda. Quanto às produções ligadas tanto à impressão 3D quanto ao corte à laser encontram-se trabalhos que lidam com a modularidade; criação de malhas e estruturas interconectadas e flexíveis; criação das próprias ferramentas; aviamentos; materiais com texturas; formas adaptativas, responsivas ou que apresentem comportamento no material; trabalhos artesanais em combinação com o digital; no corte à laser, adiciona-se a alteração das propriedades do material e passagem do 2D para o 3D. A seguir serão brevemente introduzidos exemplos de projetos que dizem respeito à estes direcionamentos no que é possível ser feito com impressões 3D e com o corte à laser.

3.6.1- Impressão 3D

3.6.1.1 - Modularidade

Open Structures²¹³ é um projeto de Linnéa Nilsson que une o design têxtil com design de produtos e que resultou de sua tese de doutorado. Em sua pesquisa mostra como novas ferramentas requerem transformar o modo pensar os processos produtivos, e representa também relações híbridas entre diferentes áreas:

*My research shows the importance of reflecting on and developing the relationship between textile design and product design – to enable the best possible advantage to be taken of current and future opportunities involving both new and conventional materials*²¹⁴

Um de seus experimentos foi a criação de peças que formam diferentes tipos de aparência e propriedades físicas de acordo com o modo como é combinado. O uso das peças para os módulos é bastante interessante uma vez que são pequenas e se torna muito prático imprimí-las por partes ou mesmo em grandes quantidades. Este projeto também demonstra adaptabilidade com as inúmeras possibilidades de criação de texturas e estruturas.

²¹³ Disponível em: <http://www.hb.se/en/About-UB/Current/News-archive/2016/February/Focus-on-the-meeting-between-textile-design-and-product-design/>

Figura 50: Open-structures 1
Fonte: hb.se

Figura 51: Open-structures 2
Fonte: hb.se

²¹⁴ Tradução livre: Minha pesquisa mostra a importância em refletir sobre e em desenvolver uma relação entre design têxtil e design de produto – para possibilitar o máximo de proveito das oportunidades correntes e futuras que envolvem tanto materiais novos quanto convencionais.

3.6.1.2 - Malhas, auxéticos, estruturas geométricas

Studio Plott²¹⁵ é um coletivo formado por Rudi Boiten & Mireille Burger localizado na cidade de Eindhoven. Trabalham com texturas possibilitadas pelos grafismos e a experiência tátil dos materiais da impressão 3D. Utilizam uma máquina de manufatura aditiva, muito similar a 3D, porém é mais larga mas não tem altura e por isso se usa especialmente para trabalhos bidimensionais como tapetes, carpetes e tecidos. Embora o resultado final não apresente uma grande diferença estética que não seria possibilitado por nenhuma outra tecnologia, a máquina utilizada é interessante para pensar em peças mais extensas. Além disso, pode-se encontrar o diferencial nos tipos de material utilizados nos filamentos (com plástico biodegradável) e é possível também explorar formas e estruturas que permitam determinados comportamentos, se for de interesse do designer.

Figura 52: Studio Plott 1
Fonte: plott.nl

Figura 53: Studio Plott 2
Fonte: plott.nl

²¹⁵ Disponível em plott.nl

Este **top impresso em 3D** é um projeto *open-source* que qualquer pessoa pode baixar e imprimir. É disponibilizado na página do *Fabric Academy*²¹⁶, foi desenhado por Anastasia Pistofidou e Clara Davis. É um exemplo de testes e tentativas de criar estruturas semelhantes a tecidos para impressão em 3D.

Figura 54: Malha impressa em 3D
Fonte: fabtextiles.org

216 Disponível em: <https://fabtextiles.org/3d-printed-top/>

3.6.1.3 - Artesanal + Digital

Sofia Björkman²¹⁷ é uma artista e designer de jóias sueca que passou a realizar testes de maneira muito artesanal e manual com o uso da caneta 3D.

Figura 55: Sofia Björkman
Fonte: klimt02.net

217 Disponível em: <https://klimt02.net/jewellers/sofia-bjorkman>

Em entrevista²¹⁸ a artista conta que ganhou uma caneta-impressora 3D de presente e que levou um tempo para entender como funcionava pelo fato de não estarmos habituados a pensar no desenho a mão feito em 3D, mas apenas no plano bidimensional. Depois de fazer diversos testes ficou bastante entusiasmada com a técnica. Ainda manteve os desenhos no plano bidimensional mas que cada parte pudesse montar um objeto tridimensionalizado.

A designer **Dorry Hsu** criou as séries *Aesthetics of Fear*, *Dummy* e *Future Jewellery*²¹⁹. São jóias e objetos impressos em resina com a máquina de stereolitografia (SLA), comentada no capítulo 2. Depois de impressas, a designer tingiu cada peça com degradês e diferentes tons com o método caseiro de tingir tecidos: ao mergulhar os objetos em água fervente com corantes sintéticos dissolvidos. Existem na rede diversos tutoriais²²⁰ que explicam como pintar e tingir impressões com filamentos a base de poliéster e nylon.

Figura 56: Dorry Hsu
Fonte: dorryhsu.com

Um outro estudo realizado pela aluna de mestrado Nina Papakonstantinou intitulado *Fabricflation Structuring Textile Technics*²²¹, trata de como tecidos elásticos se comportam de acordo com certas geometrias e formas criadas com impressão 3D

218 Disponível em: <https://artjewelryforum.org/node/7138>

219 <http://www.dorryhsu.com/>

220 <http://makezine.com/2013/05/09/how-to-dye-your-3d-prints/>

221 http://www.iaacblog.com/programs/fabricflation_-_structuring-textile-techniques/

sobre tecido. A impressão é feita superficialmente (em 2D) porém a feita com o tecido tensionado sobre a placa da máquina e quando solto, automaticamente se deforma com intervenções do desenho criado e o material de uso. Este estudo foi realizado com base no uso arquitetônico, mas que pode ser facilmente aplicado também a produtos de moda ao conferir efeitos estéticos ou de comportamento/funcionais do produto.

Figura 57: FabricFlation
Fonte: iaacblog.co

3.6.1.4 – Estruturas adaptativas ou responsivas

Figura 58: Cortex
Fonte: evilldesign.com

Cortex²²² é um projeto de Jake Evill e Ollie Evill no qual substituem gessos e ataduras para quebra de ossos por um novo processo que inclui impressão 3D. Inicialmente faz-se um raio-X, depois um escaneamento 3D e a partir dos ajustes uma atadura é criada com modelagem 3D com uma estrutura específica que permite maior ou menor flexibilidade, maior ou menor resistência da região. Quando pronto o modelo é impresso em 3D. Seria uma espécie de luva protética que substitui o gesso. As vantagens da primeira é que permite ventilação, ser mais leve e confortável.

²²² Disponível em: <http://www.evilldesign.com/cortex>

3.6.1 – Corte à laser

3.6.2.1 - Modularidade

Matija Cop é um designer que utiliza o design paramétrico junto da modularidade para criar peças que pode-se chamar quase como arquiteturas ao redor do corpo. Conforme o designer, a roupa é por si só um objeto arquitetônico e arquiteturas podem ser vistas como roupagens, não só por sua aparência, estrutura ou monumentalidade, mas pela ideia por trás disso, ambas disciplinas lidam com a relação do corpo com o espaço²²³.

Figura 59: Matija Cop
Fonte: notjustalabel.com

3.6.2.2 – Alterar a estrutura ou características dos materiais

De acordo com o tipo de material, forma utilizada no corte ou engrave, potência ou velocidade da máquina, pode-se alterar as características do material. Neste sentido é interessante realizar um estudo com diversos tipos de fibras e tramas de tecidos com engrave ou corte para observar como cada um deles irá reagir. Pode ser, por exemplo, que o engrave em tecidos de poliéster se torne mais duro na região queimada uma vez que é um termoplástico. Em outros tecidos o engrave pode torná-lo mais frágil. Cada uma dessas reações podem ser utilizadas junto a estudos de formas e geometrias que convergem para uma finalidade específica.

Nos exemplos do trabalho de **Iris van Herpen** pode-se observar mais elasticidade e flexibilidade de acordo com o sentido ou tipo de corte.

Figura 60: Iris van Herpen
Fonte: livingly.com

Figura 61: Fabien Briels
Fonte: designacademy.nl

3.6.1.3 - Fazer as próprias ferramentas, aviamentos, estampas

Com a máquina de corte à laser pode-se criar as próprias ferramentas de trabalho, partes do design, pode também ser parte do processo. Neste sentido o designer **Fabian Briels** utilizou o laser para gerar formas com padronagens específicas para a modelagem, onde pudessem gerar peças com materiais alternativos. No caso deste projeto, desenvolveu camisetas de silicone.

3.6.1.4 – Do 2D para o 3D

Exemplos sobre como passar materiais planos para objetos ou texturas tridimensionais, são os inúmeros usos de madeiras com cortes flexíveis, assim como em peças de **Iris van Herpen**.

Figura 62: Elisa Strozyk
Fonte: elisastrozyk.com

Um exemplo de **intervenção** no processo de design e que molda o tecido do 2D para o 3D é o estudo realizado por Kairi Lentsius²²⁴. A aluna de mestrado da Universidade de Borås (Suécia) buscou combinar técnica de corte a laser com a *moulage*. Iniciou seus estudos ao realizar curvas com o corte a laser e materiais específicos para ver como reagiam, ao final, utilizou as curvas feitas com a técnica da *moulage* junto de linhas pontilhadas cortadas a laser para criar um efeito distinto do esperado. A maneira como o

Figura 63: Kairi Lentsius
Fonte LENTSIUS, 2015, p. 29

²²⁴ Disponível em:
https://issuu.com/kairilentsius/docs/degree_work_written_kairi_lentsius

tecido reage nas curvas e dobras da moulage confere um aspecto curvilíneo. O corte pontilhado nas arestas e curvaturas do neoprene, material mais espesso, cria um aspecto de como se fossem dobraduras de papel armadas ao redor do corpo. Este exemplo demonstra como inserir o corte a laser no processo de construção da peça, no caso, na própria modelagem, pode propiciar novos efeitos.

Figura 64: Detalhe, corte à laser pontilhado
Fonte: LENTSIUS, 2015, p. 31

Efeitos como design de superfície e em alguns casos pode ser melhor explorados junto de técnicas de manipulação têxtil. Neste caso, pode-se reconhecer que exemplos são em geral feitos em pequena escala, pois é o que viabiliza a produção. (LENTSIUS, 2015, p. 23)

4.1 – Curso de extensão: Moda e Fabricação Digital: FabLab-Livre Casa da Memória

A primeira experiência empírica exposta no memorial desta investigação serviu como base para construção de conhecimento no que diz respeito tanto à questões teóricas quanto práticas no campo. Ao longo da experiência no *Wearable Senses Lab* na Universidade Tecnológica de Eindhoven cinco diários foram escritos, traduzidos e compartilhados com alguns professores, no qual continham-se as principais impressões do contexto cultural da cidade que é um ponto de referência na confluência entre design e tecnologia, assim como no departamento de design industrial. Já de volta ao Brasil, em um segundo momento, teve-se como objetivo apresentar um conteúdo organizado que pudesse motivar produções no campo da moda, na linha da cultura *maker*, nos laboratórios de fabricação digital. O conteúdo se organizou especialmente ao redor das máquinas de corte à laser e as impressoras 3D pelo fato de serem as mais versáteis, por isso, se apresentam como pivotais nas produções destes espaços. Esta primeira experiência com ensino angariou algumas respostas mais abrangentes.

Buscou-se pelo professor Maurício Araújo que, no momento, era o coordenador do curso de Têxtil e Moda da Escola de Artes, Ciências e Humanidades da Usp para que pudesse oferecer um curso de extensão através daquele departamento. Esta escolha se deu por

ter-se como objetivo atrair alunos de graduação do curso de moda ou profissionais da área. Um outro motivo para esta escolha é pelo fato de a Usp-Leste ficar muito próxima a três FabLabs-Livres. Uma estratégia em abrir estes FabLabs em regiões periféricas seria justamente atrair o público da região afim de incentivar inclusão digital ou formas de renda a partir de trabalhos que pudessem partir das experiências nestes espaços. Portanto, receber o público da comunidade local, sendo estas pessoas profissionais da área ou não seria válido para obter uma maior variedade de participantes com diferentes experiências. Desta forma, profissionais de outras áreas também seriam bem-recebidos para o escopo da análise.

Como proposta do curso tinha-se despertar a reflexão acerca das possibilidades de modelos de negócio, mudanças nos processos produtivos, assim como estéticas e funcionalidades a partir de um modo de produzir com uso de ferramentas digitais. Além disso, a intenção seria oferecer um contato introdutório, mas de curta duração (uma vez que se trataria de um curso de cinco dias) com escaners 3D, máquinas de corte à laser e impressoras 3D. Com isso, poderia-se difundir e promover as possibilidades de uso das máquinas e do espaço enquanto coletaria-se dados para esta avaliação. A coleta de dados para análise se deu através da escrita de diários de campo, gravações de áudio das discussões que surgiram ao longo do curso, captura de imagens com câmera fotográfica, bem como a gravação de um vídeo com uma entrevista realizada no último dia com cada aluno.

Para a coleta de dados, tinha-se como principal questão qual seria a viabilidade e benefícios em adotar práticas da cultura *maker* e ferramentas de fabricação digital no desenvolvimento de produtos de moda? Também tinha-se como intenção saber qual o nível de dificuldade em absorver o conteúdo, como participantes gostariam de utilizar as máquinas no futuro, em qual finalidade, quais grupos sociais se beneficiariam destas técnicas e quais impactos poderia gerar no contexto brasileiro.

O professor Maurício aprovou o curso de extensão, assim como o pedido enviado para a prefeitura de São Paulo e o responsável pelo FabLab Livre da Casa da Memória. Das dez vagas em aberto para o curso de extensão, trinta e três inscrições formais foram realizadas. Desde então pode-se perceber que havia demanda, interesse e curiosidade na área.

O curso aconteceu dos dias 24 de julho a 28 de julho de 2017 na Escola de Artes Ciências e Humanidades da Usp, bem como no FabLab-Livre Casa da Memória no bairro Itaquera, zona-leste da cidade de São Paulo.

Abaixo seguem os relatos de minhas impressões em forma de diário de campo que incluem algumas falas capturadas por gravação de áudio.

DIA 1

24 de julho de 2017

No primeiro dia de aula, cada aluno se apresentou e, de imediato, pode-se perceber que tratava-se de um público com experiências heterogêneas, apesar de a maior parte ser do campo de moda. Dentre os integrantes que aceitaram a participação nas entrevistas, encontraram-se:

- Luana Clotildes Santana de Souza; arquiteta e urbanista, Aracajú, vive em São Paulo
- Andréa Mária de Lima; camareira, costureira e bordadeira, São Paulo
- Miriam Andraus Pappalardo; arquiteta, joalheira contemporânea, artista e artesã, São Paulo
- Jéssica Meirelles Lima; designer de calçados e acessórios - Fortaleza
- Valéria Fernandes dos Santos; estudante último ano em Têxtil e Moda, São Paulo
- Ariane Cardiei de Almeida; atriz de musicais, figurinista e estudante de pedagogia, São Paulo
- Caroline Santos Alves de Lima; mestranda com pesquisa em Têxteis Médicos e tecnologia dos polímeros no departamento de Têxtil e Moda da Usp, São Paulo
- Alex Jesuíno de Barros; primeiro ano de graduação em Têxtil e Moda, interior de São Paulo
- Ariela Ferreira; primeiro ano de Têxtil e Moda, interior de São Paulo
- Aline Alves Matos; estudante de graduação em Têxtil e Moda,

São Paulo

- Victoria Carvalho Pereira Cardí; último ano de Têxtil e Moda, se interessa por marketing, São Paulo

A primeira parte da apresentação inicial se deu com a exibição de alguns vídeos que ilustravam o que significa indústria 4.0, o que é cultura *maker* e o que é um laboratório de fabricação digital. Esta primeira etapa da aula visava justamente apresentar os significados dos termos, bem como seus valores. Posteriormente, perguntas eram feitas aos alunos para que fosse possível promover uma reflexão crítica a respeito dos termos, seus impactos sociais e produtivos enquanto a segunda parte fosse apresentada: estudos de caso sobre modelos de negócio alternativos, os diferentes mecanismos de produção com as máquinas de corte a laser, impressão 3D e possibilidades estéticas. O primeiro vídeo exibido é o intitulado “A quarta revolução industrial” realizado pelo *World Economic Forum* ²²⁵. No qual discorre-se um resumo das transformações tecnológicas ocorridas no campo da robótica, biotecnologia, materiais, medicina, dentre outros, e inclui-se ferramentas de fabricação digital como potenciais em uma produção renovada e circular. Neste vídeo, reconhecem que essas transformações não mudam apenas o que se faz, mas quem somos. Afirmam que as mudanças acontecem de forma muito rápida e é

essencial neste momento criar consciência para direcionar o modo como se desenha o futuro. Um exemplo é a fala de Stewart Wallis, quem trabalhou para a ONG Oxfam e é diretor executivo do *New Economics Foundation* (UK), aponta a necessidade de um novo modelo econômico para promover uma distribuição de renda mais democrática:

[...] de uma mudança para um novo sistema que nos permitirá satisfazer as necessidades básicas de cada ser humano no planeta, que vai viver em meios que será mais justo e que estará focado tendo como objetivo fundamental, não o crescimento por si só mas na maximização do bem-estar humano. E a história nos diz que uma mudança de valor é desencadeada pela criação de uma nova história sobre como queremos viver. (2016; 2:23)

Após este, um outro vídeo sobre o que é a cultura-*maker* e o que são os FabLabs foram apresentados. Dos alunos presentes, apenas Luana, Miriam, Jéssica e Valéria (representa 36% dos alunos) haviam tido algumas experiências prévias com a máquina de corte a laser ou a impressão 3D, o restante dos alunos nunca haviam tido contato anteriormente.

Após esta introdução, alguns estudos de caso foram expostos, dos quais faziam parte os já apresentados no capítulo 2 e mais alguns pertencentes à taxonomia no mesmo capítulo. O objetivo seria apresentar o estado da arte no campo da moda, modelos de negócio, usos do parametrismo ou associadas à cultura *maker* realizados

²²⁵ Vídeo “A quarta revolução industrial. Disponível em:

com máquinas de corte à laser e impressão 3D.²²⁶

Após a exibição dos exemplos e discussão gerada sobre os casos apresentados, fez-se a pergunta se eles viam mudanças como as expostas no vídeo e nos exemplos apresentados já ocorrerem no cotidiano no Brasil. A atmosfera da sala era de desconfiança. Duas alunas (18%) disseram que já ocorria tal mudança, o restante da sala (82%) afirmaram que pode até ser que acontecesse mas no Brasil levaria muito tempo, pela falta de investimento em ensino, pouco acesso à tais ferramentas e poucas pessoas capacitadas na área. Esta mesma pergunta foi feita novamente após passar pela experiência prática com engajamento com o corte a laser, impressão 3D, em produções realizadas por metodologias como o *Research Through Design* ou o “aprender-fazendo” da cultura *maker*.

DIA 2

Dia 25 de julho de 2017

No segundo dia, Priscila Corrêia do Carmo, responsável pelo FabLab Casa da Memória, apresentou o espaço com exemplos do que pode ser feito com as ferramentas de fabricação digital do local e deu

instruções específicas sobre a máquina de corte à laser. Neste dia foi cortado um vestido comprado e baixado da marca *Post-Couture Collective*. Após este exemplo prático, os alunos deveriam desenhar sozinhos ou em grupo algo de sua própria autoria em um software de vetorização.

No FabLab Livre da Casa da Memória haviam 3 computadores com *softwares* livres, a opção para vetorizar, no caso, seria utilizar o *InkScape*. Alguns participantes trouxeram seus próprios computadores. A maioria optou por realizar a tarefa com mais uma ou duas pessoas. Primeiro pela falta de computadores e *softwares*, segundo porque alguns deles (18%) não sabiam utilizar os programas de vetorização²²⁷. Dos primeiros testes, Miriam realizou o corte em napa preta com um desenho quadriculado mas em forma de espiral. Esta participante havia criado este motivo para design de superfície (2D), porém gostaria de experimentá-la em um efeito 3D possibilitado com o corte bidimensional da máquina à laser. O primeiro modelo tornava o “espiral quadrangular” solto, o caimento da estrutura que passava do 2D para o 3D poderia servir para diferentes fins de acordo com a maneira que se posicionava o tecido: na vertical, na horizontal, na diagonal. Poderia ser utilizado como jóia ou parte de uma roupa, acessório, como design de interiores

²²⁶ Como indicado quanto ao recorte da investigação, os exemplos do estudo de caso não contemplam projetos associados à eletrônicos.

²²⁷ As duas alunas que não tinham conhecimentos sobre vetorização eram Ariane e Andréa, as quais não utilizam programas do tipo em suas rotinas profissionais. Os

demaís alunos, mesmo a geração que iniciavam a graduação em moda, embora não tivessem total domínio do programa, não refutaram em se lançar às tentativas. Tal fato, é indicativo de os *softwares* de vetorização serem relativamente complexos para alguns grupos, para outros não.

com jogo de luzes ou mesmo como inspiração para parte de uma estrutura arquitetônica.

Figura 65: Primeiros experimentos – Miriam Pappalardo
Fonte: Próprio acervo

A partir deste primeiro exemplo, a participante decidiu realizar outros protótipos com o mesmo motivo mas com espessuras e tamanhos diferentes que ampliariam ainda mais as oportunidades de uso e aplicação. Enquanto Miriam desenvolvia seu protótipo, os outros alunos que estavam engajados em seus próprios projetos, acompanhavam o processo uns dos outros e com eles aprendiam.

Outro grupo decidiu seguir a ideia de criar roupas sem costura, que pudessem ser montadas pelos próprios clientes e que fossem modelos baixáveis. Criaram uma peça única de carteira com furos e uma fita embutida que trançaria e faria o fechamento da peça. Depois de cortar, perceberam que o modelo criado no espaço virtual não saía exatamente de acordo com suas expectativas. A fita ficara curta, os buracos muito largos, mas ficaram satisfeitos em observar que quase conseguiram chegar em um resultado ideal em poucos minutos. A experiência da tentativa e erro, assim como a rápida resposta sobre o que deve ser alterado no protótipo já deixou claro para os alunos uma certa sensação de “estar engajado” por obter *feedbacks* mais rápidos com a tecnologia digital, como poderá ser observado nos relatos. Com estes dois exemplos considera-se que o “aprender-fazendo” gerou uma compreensão imediata das vantagens da máquina de corte à laser.

DIA 3

26 de julho de 2017

Antes de iniciar o conteúdo sobre a impressão 3D perguntou-se aos alunos o que acharam da experiência com a máquina de corte à laser no dia anterior. Um relato entusiasmado foi de uma das participantes (Caroline) que disse chegar em casa a noite e não conseguir dormir por pensar nas geometrias e tudo que poderia ser

feito com a máquina de corte a laser. Em geral, ficaram impressionados com a rapidez permitida e isso incentiva a repetição, a tentativa e erro até que se alcance o acerto. Tal rapidez e eficiência na produção potencializa o trabalho artesanal que ficara desvalorizado em comparação com a rapidez da produção industrial em larga escala. Este relato e o entusiasmo demonstrou que a experiência engajada do “aprender-fazendo” é assimilada de imediato e dificilmente se compreende quando explicada teoricamente. Um ponto que se desenlaça a partir desta mesma pergunta foi que no primeiro dia de aula passou-se um conteúdo bastante teórico, rico em exemplos e estudos de caso. No final da aula ao perguntar se já sentiam transformações deste tipo acontecerem no campo da moda, houve um consenso geral de que levaria bastante tempo para que essas transformações chegassem ao Brasil. No primeiro dia de aula uma das alunas fez o seguinte comentário:

Eu acho que vai acontecer mas a longo prazo. Ainda mais no Brasil, acho muito difícil aderir essa tecnologia não pela mentalidade mas por falta de condições mesmo. Mas no futuro, acho ótimo... E por outro lado muito negativo porque de novo, de certa forma, também vai tirar o emprego de muita gente, o que já acontece... Mas enfim, é o mundo, a gente tem que acompanhar. É aquela coisa da computação, até hoje tem pessoas da terceira idade que não acompanham e aí é muito difícil porque, por exemplo, a empresa não tinha a exigência de ter um e-mail para o funcionário, hoje em dia não tem como ficar sem. E existem funcionários que não tem acesso à computação e a empresa exige isso mas também não dá subsídio então acho que o país, de uma forma geral, tinha que dar subsídio mas é uma questão política. O FabLab livre é um começo mas tem que ter grana pra ficar bancando cursos caros. (Ariane; 24.07.2017)

Já no terceiro dia, depois do uso da máquina de corte a laser, ao perguntar o que acharam da experiência a mesma aluna que fez o primeiro relato com poucas expectativas quanto as transformações no Brasil respondeu o que segue:

Eu mesma falei que achava que as transformações iriam demorar pra acontecer, mas eu acho que não! Quando você vê na prática... E as possibilidades de novos negócios... Pra pequenos empreendedores eu acho incrível. Eu trabalhava no Brás a um tempo atrás e você via um monte de máquinas, cada uma funcionando pra uma coisa e só essa daqui já resolve quase tudo. (IBIDEM; 26.07.2017)

Embora os projetos expostos no primeiro dia de aula (que foram basicamente os mesmos apresentados no capítulo 3), em alguns casos como o *Sole Maker* fossem feitos em colaboração com outros profissionais por requisitar outras expertises mais complexas, nos primeiros experimentos que realizaram sozinhos os participantes já compreenderam que é acessível e quando os conhecimentos exigidos forem mais elaborados é possível adquirir se houver persistência.

Pode-se observar tanto nas entrevistas quanto nas expressões, em especial, de Ariane e Andréa, um misto surpresa e preocupação com os profissionais e o modo de trabalho tradicional.

Neste terceiro dia os alunos aprenderam sobre o funcionamento da impressora 3D, quais tipos de filamentos existiam, suas aplicações de acordo com as diferentes propriedades. No FabLab tinha-se PLA rígido e filamento flexível. Carmo ofereceu uma aula sobre o uso do

software 3D *open-souce FreeCad*. Com um passo-a-passo os alunos realizaram um primeiro teste com a modelagem e impressão. Em seguida, desenvolveram um pequeno projeto feito em grupos devido a falta de máquinas. O *FreeCad*, apesar de ter sido criado para iniciantes funciona a partir da inserção de dados matemáticos para gerar a geometria do modelo, talvez, por estarem acostumados com a interface direta dos programas de vetorização os participantes sentiram uma certa dificuldade inicial. Mas pode ser uma oportunidade de introduzir uma lógica mais matemática ao gerar um modelo com as coordenadas.

Neste mesmo dia fez-se o escaneamento 3D de um manequim de sapato de uma das participantes interessada na produção de calçados para que pudesse fazer as modelagens diretamente no modelo digitalizado. Para tanto, outros programas de modelagem 3D que não o *FreeCad* seriam necessários para carregar o modelo. Aproveitamos para imprimí-lo em uma impressora 3D com PLA afim de mostrar uma comparação com o manequim original e confirmar se o escaner realmente é fiel à captura das dimensões.

DIA 4

27 de julho de 2017

Neste dia a aula foi realizada no campus da Escola de Artes Ciências

e Humanidades (Each), Usp-leste pelo fato de o FabLab não disponibilizar internet, também para que cada aluno pudesse desenvolver seu projeto individualmente em uma máquina, bem como utilizar outros programas. Os participantes realizariam pesquisas de referências de imagens, modelos e projetos. Plataformas como o Thingiverse e Instructables foram apresentadas. Um dos maiores empecilhos foi o fato de estas páginas estarem em inglês, por isso, boa parte dos alunos não deram continuidade nestas pesquisas mesmo ao colocar uma tradução automática.

O objetivo não era o de copiar os projetos disponíveis, mas aprender com eles. Algo que ilustra bem esta intenção está no trabalho de Mirian. A participante pretendia utilizar o mesmo motivo do espiral quadrangular que havia feito na corte a laser, mas desta vez, gostaria de reorganizar a estrutura para cortar em madeira, acrílico e ver se os cortes trariam maleabilidade para os materiais rígidos. Na primeira pesquisa feita na internet viu um padrão exatamente igual ao que ela mesma havia levado tanto tempo para conceber, do “espiral quadrangular”. Em um primeiro momento isso gerou um sentimento de frustração ao dizer: “Nada se cria mesmo!”. Mas logo percebeu que o designer que subiu o mesmo padrão na internet já havia feito muitos testes e percebeu que de determinada forma era o jeito que dava mais maleabilidade para a peça. E a partir daí ela aproveitou esta descobertas para aperfeiçoar seu próprio padrão e readequar a ideia que havia tido no início. Criou mais espaço entre os quadrados, aumentou proporcionalmente o tamanho dos

mesmos, para alcançar o resultado de um colar cilíndrico feito com uma madeira contínua. A tarefa do dia seria realizar um modelo para corte à laser e um para imprimir em 3D. Alguns alunos tiveram muita dificuldade de se desvencilhar da ideia de produtos já existentes, o que é compreensível para um curso de cinco dias. Outros tiveram dificuldade de pensar em 3D ao modelar. Outros ainda apresentaram superar as próprias expectativas que haviam criado ao manipular programas de modelagem 3D, a exemplo de Ariane e Andréa que compreenderam muito rapidamente a lógica de uso do *ThinkerCad* e construíram o modelo de um anel e um pingente.

DIA 5

28 de julho de 2017

Logo no início da aula a repórter da Vogue que faz coberturas sobre tecnologia (Alexandra Farah) realizou uma entrevista no espaço ao apresentar algumas possibilidades do que pode ser feito em relação a moda dentro de um FabLab. A entrevista foi ao ar no dia 01 de setembro de 2017 na página da revista Vogue²²⁸.

Após a entrevista, neste último dia, pôde-se usar basicamente

apenas a máquina de corte à laser, pois uma impressora 3D estava quebrada e a outra, como toda impressora, funciona lentamente. Não daria para imprimir o projeto de todos em uma única tarde, por isso, os alunos ficaram de buscá-los na semana seguinte. De um modo geral todos fizeram trabalhos ligados a estruturas têxteis, muito semelhantes aos exemplos dados com as produções de Iris van Herpen.

Figura 66: Do 2D para o 3D – Caroline de Lima
Fonte: Próprio acervo

²²⁸ Para assistir a entrevista na íntegra, acessar:
<http://vogue.globo.com/Video/Moda/Vogue-Tech/noticia/2017/09/fablab-incentiva-o-uso-de-fabricacao-digital-na-moda.html>

Para uma oficina de curta duração como esta foi suficiente, mas deve-se explorar outros tipos de projetos que permita tempo para experimentação. Para isso pareceu necessária a criação de cursos mais extensos.

Desde o segundo dia de aula Jéssica tentava desenhar uma viseira construída com madeira flexível. Assim, a aluna fez o molde com uma espiral que finalizaria com uma forma protumbarante quadrangular, a aba.

Figura 67: Viseira de MDF – Jéssica Lima
Fonte: Próprio acervo

Dentro da espiral posicionou desenhos que permitiam a flexibilidade de materiais rígidos como a madeira, padrão que baixou como um dos modelos da internet e readaptou para o formato da espiral. Em especial neste dia que os projetos seriam cortados, todos participaram do processo de cada produção, os erros, acertos e as experiências dos colegas parecem ter contribuído bastante para o aprendizado. Por fim, o protótipo da viseira funcionou bem para uma primeira tentativa e parece ter trazido uma sensação de saciedade a todos.

Neste mesmo dia, uma entrevista foi realizada com cada aluno. A entrevista tinha como objetivo promover nos alunos uma auto-reflexão da experiência e, ao mesmo tempo, realizar coleta de dados. Abaixo segue uma síntese com análise das entrevistas e, por fim, conclusões que puderam ser retiradas desta experiência aplicada.

ANÁLISE DAS ENTREVISTAS

Busca-se nesta análise das entrevistas compreender se as ferramentas de fabricação digital podem ser uma área de aprendizado e produção a ser explorada no campo da moda. Examina-se também compreender qual o nível de absorção do aprendizado por parte de um grupo heterogêneo com pouca experiência prévia com as máquinas de fabricação digital. Além disso, analisa-se como os alunos utilizarão este conhecimento, quais seus interesses de aplicação. Com esta mesma pergunta

também se responde o quão acessível este conhecimento pode ser para diferentes grupos sociais, com diferentes conhecimentos técnicos e de profissionalização. Investiga-se como os participantes reagem quando se pergunta se compartilhariam seus designs gratuitamente ou não. Por fim, questiona-se se é possível estabelecer a fabricação digital como uma área de pesquisa e desenvolvimento no campo da moda e quais possíveis impactos no contexto brasileiro.

Entre erros e acertos: Qual o nível de absorção do conteúdo? Como apreendem o conteúdo e relação do manual com o digital?

Já no segundo dia de aula experimental com a máquina de corte a laser, todos os alunos puderam finalizar algum teste ao realizar trabalhos em grupo. No terceiro dia em que aprenderam sobre modelagem 3D e utilizaram a impressora pela primeira vez, encontraram certa dificuldade para modelar com o *FreeCad*. Neste caso, mesmo os alunos mais introduzidos no uso de *softwares* de design, encontraram dificuldades. A maior parte dos alunos não haviam utilizado um programa de modelagem 3D, com exceção das duas participantes arquitetas, mais acostumadas a projetar em 3D. Ariane e Andréia que não tinham contato com programas de vetorização participaram dos exercícios junto de grupos. No quarto dia, todos projetariam um produto final. Para estas duas alunas que

não conheciam programas de vetorização ou modelagem, foi-lhes apresentado o *Thinkercad* e rapidamente conseguiram fazer modelagens simples, o que as proporcionou grande motivação para continuar a aprender. O *Thinkercad* é de fato uma ferramenta acessível para que qualquer pessoa possa usar no cotidiano. Apesar de ser bastante limitado em termos de formas, auxilia a desenvolver a compreensão sobre pensar e projetar em 3D para a partir daí desenvolver outros processos de assimilação.

Nos próximos relatos, ambas as alunas que tiveram mais dificuldades com os softwares explicaram:

Ariane: “Eu ví que se eu for trabalhar com isso eu vou ter que me especializar mesmo (aprender a usar *softwares* de vetorização e modelagem 3D). Mas assim, se a gente passar um dia no fablab a gente pega numa boa... Achei legal desse programa que você coloca tudo bonitinho, milímetro... Mas acho que dá pra explorar muito se a gente começar a entender o que é esse programa.”

Andréia: “É difícil trabalhar com o programa pra quem não conhece. Você quer fazer aquilo ali no manual e depois vê que não... Tem que ter paciência. Mas se realmente puder sentar e aprender um pouquinho, dá pra fazer.”

Na aula de corte à laser sugeriu-se que ambas fizessem desenhos à mão com caneta preta e sulfite para fotografarem, passarem para o computador, fazerem uma vetorização automática e enviarem para o laser, mas com o curto espaço de tempo acharam difícil pensar a questão do positivo vs. negativo do desenho para que o

corte saísse corretamente. Por fim, até o terceiro dia se juntaram a uma participante que já tinha mais experiência com a ferramenta. Acredita-se que desta forma puderam absorver e compreender um pouco mais ao ver outra pessoa fazer, do que passar outro exercício completamente diferente já que estavam todos em um mesmo grupo na sala. Através da observação disseram que não parecia ser tão complicado. Leva-se a crer que se estivessem em um contexto com exercícios voltados especificamente para público sem conhecimento prévio nos programas de vetorização, poderiam ter se desenvolvido ainda mais no sentido de aplicar diretamente o conhecimento. Porém, este contato com algo que lhes parecia muito complexo deve ter lhes proporcionado o entendimento que com um pouco de afinho, é possível aprender.

Ainda assim, para gerar cursos específicos na área em FabLabs públicos ou cursos de extensão para a comunidade, vale a pena estabelecer grupos para iniciantes no uso de programas do campo de design, iniciados, que seriam alunos de design ou interessados com conhecimento prévio em *softwares* de vetorização e modelagem 3D, bem como avançados, profissionais e pesquisadores da área. No caso dos iniciantes pode-se explorar melhor os cursos que estabeleçam a relação do trabalho e desenho manual com o digital, por exemplo, como foi feito na oficina de corte à laser do segundo estudo de caso.

Os demais alunos puderam realizar seus desenhos para projetos finais com o programa de vetorização sem grandes dificuldades.

Quanto ao uso da modelagem 3D com o programa *FreeCad* houveram alguns obstáculos com excessão de Luana que é arquiteta, por isso estava mais habituada ao planejamento e a programas de modelagem 3D. Em sua fala, demonstra a necessidade em assimilar melhor os aspectos táteis dos tecidos, uma vez que como arquiteta, está mais habituada a pré-visualizar materiais rígidos.

Luana: “Outra coisa que aprendi era que existiam outros softwares de vetorização que eu não tinha noção que eles existiam. Por outro lado tive facilidade com a modelagem 3D, já estou acostumada. Trabalhar com tecidos foi como trabalhar com texturas em parede. É parecido mas como eu não tinha tato com os tecidos, a não ser as roupas que eu visto, então pra mim foi um pouco difícil. Mas com certeza é um material interessante pra eu trabalhar.”

Esta mesma fala de Luana demonstra também o quanto pode ser rico trabalhar junto de outros profissionais de outras áreas que lhe apresentem suas expetizes com técnicas e materiais.

Uma ideia que surge por trás da tentativa e do erro pode levar ao inesperado. Gera outros resultados e ideias, a partir do próprio erro. Por isso, convém não descartá-lo, mas transformar o erro em acerto. Algo muito repetido e cultuado nas comunidades do movimento *maker* também nas práticas experimentais, como pode ser percebido na fala de Miriam que já é artista, artesã e está habituada com este tipo de surpresas trazidas com a experimentação.

Aline: “Foi um processo né? Cheio de erros. Não sabia mexer na máquina, mas a gente vai fazendo testes e testes até chegar no produto que agrade e ache bom. Por exemplo, a bolsa, a gente não mediu o tamanho do furo. Fez um furo muito grande e se ela fosse na vida real não iria funcionar além do tamanho e as medidas. Aqui dá pra gente errar e acertar, né.”

Miriam: “Isso do erro... eu adoro o erro... Eu já recebi muita coisa no erro e mesmo no processo manual você busca uma coisa e chega em outro lugar que não era o que você queria mas ele daí te leva pra um outro que é um outro ainda. Acho que muita gente gosta, isso de você ir para o desconhecido não saber e aquilo te revelar um novo caminho é super legal. Para mim foi muito legal, é algo que eu tenho muita vontade de continuar o que eu estava fazendo aqui, e percebi que quando começa um projeto, a partir dessa uma coisa que você fez, ela se desdobra em várias outras que tem a ver com ela originalmente.”

Quanto aos erros associados à compreensão de *softwares* específicos, outros programas como o *Fusion*, também gratuito, podem ser interessantes para designers que necessitam de mais mobilidade na interface para mover e alterar o modelo. Por outro lado, como já afirmado anteriormente, programas com inserção coordenadas matemáticas como o *FreeCad* possibilitam uma compreensão ao modelar enquanto se projeta matematicamente.

Alex: “A dificuldade foi mais mexer no programa mesmo, que foi bem difícil (o FreeCad). Parecia fácil quando a gente fez a tacinha mas depois eu ví que não é essa maravilha não. E também achei difícil colocar a sua ideia nele porque, a gente pensa mil e uma coisas na nossa cabeça, aparentemente parece que vai dar tudo certo mas daí você começa a colocar em algum programa você começa a ter que mudar muita coisa por perceber que a maioria é impossível fazer no momento.”

Victória: “Tem que fazer (o projeto) certinho (alinhado, na proporção), se não não dá certo né: Eu tive dificuldade de visualizar como ficaria no corpo e depois passar pro *software*”

Em especial para designers de moda que estão acostumados a realizar o traçado das modelagens no plano bidimensional, utilizar os programas de modelagem 3D significa uma mudança nos processos cognitivos, como se tivéssemos que “aprender a pensar em 3D”. Uma passagem ao pré-visualizar a transição da forma no 2D ou manual, para o tridimensional e digital, exercita esta mudança em processos cognitivos que como afirmado no capítulo 2 por Ursyn (2015), promove a criatividade e acelera processos mentais. Além disso, apesar de serem processos diferentes (fazer modelagem no 2D e no 3D), um depende do outro de alguma maneira, como supõem Jéssica:

Jéssica: “Porque depende muito do seu conhecimento e do que tu vai aplicar. Aqui a gente ficou muito tempo pensando no que a gente ia fazer. Quando você tem uma ideia, quando você já vem pensando na ideia do manual. Com essa da cultura *maker*, quando você vai pro tecnológico, acho que isso ajuda. Então sempre vai ser um casamento aqui dentro da sua cabeça do tecnológico com as suas habilidades manuais. (...) Como eu iria fazer algo, um objeto materializado, virtual e digital se eu não tenho esse conceito dele físico. Acho que o físico tá muito ligado ao manual ainda.”

Talvez a dependência do conhecimento tradicional para passar ou complementar o modo de projetar com o digital possa estar associado, por exemplo, à maneira como se utiliza *moulage*²²⁹ que

²²⁹ *Moulage* é uma técnica tradicional e manual de modelagem tridimensional feita sobre um manequim ou modelo.

depois de modelada sobre o manequim físico, deve ser passada por técnicas da modelagem plana para evitar erros. Ou seja, um método complementa o outro. Vale ressaltar que o mesmo não vale para toda situação. A exemplo da fala de Giselle Beiguelman proferida durante a disciplina “História das Artes e suas Técnicas” em 2015, quanto mais introduzida estiver a linguagem matemática dos códigos de programação menos se precisará ter como referente, por exemplo, o ícone de uma tesoura no programa *Photoshop* que sirva de símbolo para que se compreenda que aquela função é similar ao corte da tesoura. O que pode também abrir espaço para novos usos, reinterpretações ao gerar outras linguagens e agenciamentos.

Todas as informações passam através de códigos de programação a partir de uma lógica matemática afim de simular uma ação que se tem como referência o processo, os movimentos e gestos necessários que estão contidos no objeto. De todo modo, empresas proprietárias de marcas de impressoras 3D se vêem obrigadas a criar interfaces intuitivas e de fácil acesso a qualquer pessoa e por isso simulam uma função com ícones e modos de representar tradicionalmente reconhecíveis, a exemplo do Thinkercad, mas também, limitadas. Neste sentido, o ensino da linguagem de programação e promover o modo de funcionamento dos sistemas, para que haja uma real autonomia, emancipação e democracia, deve estar disponível e acessíveis à todos.

Outro relato interessante é o de Jéssica ao comentar sobre limitações da impressora 3D como a lentidão e associar este fato

com o trabalho manual. Máquinas, em geral, se associam com ideias de rapidez e eficiência, quando não demoram ou apresentam erros estes aspectos remetem a uma espécie de humanidade na máquina.

Jéssica: “Quando eu comecei a ficar mais próxima da impressora 3D que pra gente era algo muito distante, a gente começa a se questionar se realmente é algo prático. Porque ela acaba que demora. Então ainda há algo muito manual e mesmo que se torne muito tecnológico eu acredito que vai se tornar algo muito manual.”

Esta própria característica da lentidão ao longo do processo da máquina pode ser utilizado a favor do design para que hajam intervenções manuais no modelo digital durante a impressão, por exemplo. Já Miriam acredita que a rapidez das ferramentas como no caso da máquina de corte à laser (mais utilizada por ela) traz outras características para a produção que apesar de distanciarem de toda a produção manual da peça, pode ser interessante por agilizar os aspectos lógicos e de raciocínio também presentes no trabalho manual e artesanal.

Miriam: Enquanto a sua mão faz, a cabeça pensa. Tem uma resposta entre o material e o que você tá fazendo. No caso da fabricação digital tem muito disso, né... A fabricação, que até chama assim, os *makers*. Mas quando você está na máquina você tem um afastamento que é diferente de quando está na fabricação artesanal (manual) mas ao mesmo tempo ela te dá uma série de recursos de agilidade, tempo, técnica, definição que são bárbaros. Então acho que no final o interessante é ir somando as duas coisas não só o digital e a fabricação digital e não só o artesanal. Mas podemos somar. Tenho certeza que o manual não vai acabar, aliás eu sinto ele mais forte de cada vez ele volta com mais as pessoas procurando. No fablab tem essa coisa de ter os meios

digitais e em outros momentos você tem o processo manual de juntar as peças. Mas eu acho que esse fazer artesanal que é primórdio, ele tem uma relação muito grande de você sentir a presença da pessoa ali. Ao mesmo tempo, no processo de fazer eu acho que é uma coisa muito abastecedora. Quando você está bordando você está se abastecendo, você consegue abstrair o resto, parece que o tempo pára e você entra na preocupação de onde a agulha tá entrando, que desenho ela tá fazendo e como ela tá saindo. A palavra imersão é muito bacana e é uma coisa de um momento de interiorização através de um processo exterior.

Neste ponto pode-se levar em conta que a sensação de estar imerso em uma atividade pode estar presente tanto em um trabalho manual quanto mental de raciocínio lógico. Por isso, muitos artistas, designers que utilizam dispositivos digitais e mesmo programadores ou *hackers* costumam relatar esta sensação de “confeccionar” algo minuciosamente como se fosse à mão.

Jéssica: “Acho que qdo você está em contato com outras pessoas e todo mundo concentrado a gente se perde no tempo então a gente fica muito focado no que tá fazendo e acaba que é uma terapia. (Você acha que isso está associado à experimentação?) com certeza!”

A experimentação envolve um certo nível de concentração e da sensação de estar imerso na relação entre designer e protótipo ao longo do processo de tentativa e erro. A rapidez dos resultados presentes nos protótipos resgata o engajamento mais persistente do designer em comparação com a lentidão no desenvolvimento de protótipos que não acompanha a produção massificada.

Miriam, que é artesã, continua ao explicar sobre como absorveu a intersecção entre o saber tradicional e o digital:

Miriam: “O que eu achei muito legal e que pra mim aconteceu nesse momento em específico foi que conforme você vai tentando resolver uma peça no digital através do corte, você percebe que tem informações que vem de outras esferas, como eu te falei, eu lembrei de técnicas da cestaria, ou do bordado ou do que seja. E que eu percebi que elas me ajudaram pro que eu vou fazer. O que poderia ser um ramo, aqui poderia ser um corte a laser. Acho que esses saberes, que eu vou chamar de tradicionais, podem ajudar muito o digital a deixar de ser menos seco em relação à matéria. Como a matéria reage com ele. Mas tem toda essa coisa física mesmo, se você cortar de um jeito sai assim, se você cortar de outro não... Então essa é a sedução do que é que vai acontecer.”

Figura 68: Combinar tradicional e o digital – Livro sobre a técnica Sashiko da participante Miriam Pappalardo.
Fonte: Próprio acervo

Esta última fala de Miriam indica que a combinação dos conhecimentos já consolidados com as técnicas tradicionais tendem a tornar a combinação com o digital mais ricos por esta

interação expandir os efeitos.

Como participantes irão utilizar este conhecimento? Quais possíveis grupos irão se beneficiar destas técnicas? Como se darão as relações de troca com o digital?

Com base no relato anterior sobre qual o nível de absorção do conteúdo associado à informação sobre como os participantes irão utilizar estes conhecimentos, prevê-se que em um curso de longa duração, no qual a experimentação e protótipos fossem desenvolvidos, seria vantajoso manter a diversidade de níveis de conhecimentos, experiências e interesses justamente pela riqueza presente na troca entre os alunos durante seus processos. Já quando se tratam de oficinas específicas, para aprendizado de uma técnica, por exemplo, modelagem paramétrica, pode ser interessante separar com base em conhecimentos pré-estabelecidos, como “iniciantes”, “intermediários” e “avançados”, embora presume-se que estes conhecimentos podem começar a ser desenvolvidos com o apoio de tutoriais.

No iniciante, poderia-se aprender a utilizar as máquinas e a combinar trabalhos mais manuais, com usos de funções simples de programas, como a vetorização automática, conforme foi feito na oficina de corte à laser do próximo estudo de caso.

No nível intermediário, se enquadraria um público que já possui um bom conhecimento de informática e sabem utilizar um programa de

vetorização. O avançado estaria destinado às pessoas que dominam o uso de *softwares* de vetorização, de modelagem 3D profissionais, como o *Rhinoceros*, e até mesmo se estendem para protótipos com uso de design paramétrico, a exemplo do *plug-in Grasshopper*.

Para cada um destes três níveis podemos encontrar pessoas com interesses em fazer produtos para si mesmos (DIY), criar uma produção em pequena escala voltada para os mais diversos públicos e sobreviver disso, também pessoas que tenham interesse em desenvolver pesquisas inovadoras dentro ou fora do ambiente acadêmico. A exemplo deste último interesse, podemos observar no relato de Caroline um potencial de uso das máquinas de fabricação digital inspiração para pesquisas em novos materiais:

Caroline: “Confesso que fiquei muito tentada a trabalhar isso num próximo projeto (acadêmico, possivelmente doutorado). E fazer testes com os biopolímeros.”

No relato de Aline, pode-se observar o interesse em criar objetos para o próprio uso (DIY):

Aline: “Particularmente gostei mais da corte a laser e acho que isso vai embora... Tanto pra produzir pra gente, como fizemos com a bolsa, quanto pra facilitar processos. Eu estava pensando em fazer um sapato pra mim mesma.”

No caso de Luana, existe o interesse em aplicar como ferramenta de trabalho para seus projetos em figurino:

Luana: “Num futuro próximo, sim! Fui chamada pra fazer a parte de figurino de uma cantora. Fazia a parte conceitual. E como o tema dela é mais floresta, árvore, daí já vou fazer algo com madeira.”

Percebe-se que estes espaços e ferramentas convergem diferentes interesses, usos e aplicações que podem passar de um para o outro de modo fluido e intuitivo de acordo com as demandas pessoais. Gerar demilitações impediria a riqueza existente nestes próprios fluxos caóticos que emergem nestas relações entre pessoas, máquinas, objetos e espaço.

Miriam: “Pra mim foi muito legal pq algo que eu tenho muita vontade de continuar a fazer o que eu tava fazendo aqui, e percebi que quando vc começa um projeto, a partir dessa uma coisa que você fez, ela se desdobra em várias outras que tem a ver com ela originalmente.”

Na próxima fala de Jéssica destaca-se algo similar ao método utilizado por Oscar Tomico, referido no memorial, *embodied ideation* aplicado à protótipos de moda. Ao fazer protótipos como se fosse para si próprio pode auxiliar em produções mais criativas já como um teste de usuário quanto à qual sensação seria ter tal forma localizada em determinada região do corpo. Neste aspecto, as ferramentas de fabricação digital dinamizam esta manufatura e aparelham o designer em início de carreira para que tenha mais autonomia em suas produções autorais sem que seja necessário depender de tantos fornecedores que, em geral, comercializam em larga escala ou com itens de características massificadas.

Jéssica: “E desde que eu faço sapato eu não fiz o curso pra sair desenhando pra vender mas pra fazer pra mim e isso ajuda muito a encontrar novas soluções pro mercado. Quebrar um pouco do olhar que é massificado.”

Com cada máquina é possível não apenas criar produtos, mas peças, aviamentos, suas próprias ferramentas, materiais, mesmo artigos para branding da marca, plataformas em meios virtuais de co-design que permita usuários fazer suas próprias peças, etc.

Alex: “Dá pra fazer mais coisas do que aparenta. Na corte à laser você não precisa só cortar... (Antes) a minha ideia era que a gente só podia mexer com aquilo, não podia fazer outras coisas, mas dependendo do que você testar dá pra fazer um tecido alí... Dá pra fazer tudo... Dá pra fazer mais do que eu imaginava.”

Valéria: “Eu me supreei com um novo olhar de construir as coisas.”

Com isso, entende-se que estas ferramentas podem, de fato, apoiar o mercado de moda autoral, moda independente e economia criativa.

Como já comentado, a rapidez ou lentidão de cada máquina podem favorecer as produções em pequena escala.

Andréia: “Muito rápido. A peça tá pronta em um minuto (no caso da corte a laser). Pra quem tem a técnica no computador, você vai e monta seu projeto. É um processo rápido. É um processo que você demoraria um mês, você pode fazer em uma semana”

Ariane: “Se você entende do programa, você monta tudo. É muito prático... Claro... Uma produção larga escala demoraria. Mas a gente tem aquele prazo de correria, coisa que a máquina não tem. A gente programa ela e ela fica lá...”

Enquanto a gente vai fazer outras coisas”

Quanto à relação de trocas de ideias e também de modelos nas redes de compartilhamento, foi feita a pergunta se deixariam seus designs abertos gratuitamente para que outras pessoas pudessem usar. A maioria respondeu que sim, deixaria seus designs gratuitamente abertos para a comunidade e perpetuar um ciclo de troca e generosidade. Mas pode ter existido uma influência dos discursos da comunidade *maker*, quanto à importância em colaborar, a generosidade incutida neste ato. Miriam, em sua fala indica que a postura de não querer disponibilizar seus modelos a coloca em uma posição como se fosse egoísta. Tal ponto, revela o paradoxo existente entre ter autonomia e colaborar, fazer parte do todo. Quando perguntado como fariam se dependessem desses designs para sua subsistência, disseram que deixariam alguns em aberto e outros pagos. Apenas Jéssica e Miriam tiveram uma opinião contrária.

Jéssica: “Bem, a gente tem que pensar nos dois né: Na sobrevivência e na evolução. Com certeza eu deixaria algum projeto aberto porque... Eu sou uma consumidora de projetos abertos. No sentido de vir nos fablabs e consumir conhecimento então... Eu acho que é uma troca. E eu tenho essa obrigação também de deixar então... Quando eu tiver algo muito interessante pra colaborar com certeza.”

Miriam: “Essa é uma questão pra mim, eu não sei muito dizer se... Eu percebo que você fala assim: “Ah eu comprei aquela peça de roupa para modificar...” Isso é uma tendência e é super legal. Tem um lado que tem essa questão do

autoral... Então acho que teria que ser um meio termo enquanto criação pensar em peças que você pode disponibilizar mas tem que ser uma coisa mista. Tem isso da sobrevivência que você fala. E aí eu percebo que quando você fala como é que você faria: daí eu fico pensando, será que eu não sou tão generosa assim? Uma outra coisa que é chato, você pega um modelo e copia pra fazer igual. O legal é vc perceber aquilo como recurso e a partir disso pensar em outra coisa. No caso da joalheira. É muito comum na as pessoas falarem assim “eu quero fazer um anel igual a esse que eu ví na loja”. Então ao invés de comprar eu faço. Então, tudo bem... É uma qualidade de fazer que é legal mas o ideal seria pensar assim: “Bom, dentro desse raciocínio o que eu posso fazer? Tudo bem, nem todo mundo é mais chegado à criação. Mas isso de copiar e fazer igual não é o que me agrada. Mesmo num estudo, falar, instrumentalizar e a partir daquilo ver o que pode aparecer. Acho que é um caminho mais interessante.”

É possível estabelecer a fabricação digital como uma área de pesquisa e desenvolvimento no campo de moda? Quais as possibilidades de impactos no contexto brasileiro?

No primeiro dia de aula foi perguntado aos alunos se achavam que as mudanças com tecnologias no campo da moda vistos em apresentações de vídeos e projetos (a maior parte são os mesmos exibidos nos estudos de caso do capítulo 3) estariam muito distantes de se tornar algo cotidiano. No início muitos achavam que sim, estava muito distante e iria demorar muito para acontecer no Brasil. Mas já no primeiro contato em um FabLab praticamente todos mudaram de ideia. Ao longo do curso duas alunas relataram que haviam perdido o sono por não parar de ter ideias sobre possíveis projetos que poderiam ser feitos com a máquina de corte

à laser e a impressora 3D. Tal entusiasmo encontrado também na narrativa da cultura *maker*, como afirma Neil Gershenfeld ao dizer que os FabLabs são espaços onde se pode fazer quase tudo, não deixa de ser legítimo e só revela um desejo comum que parecia ter sido reprimido pelos moldes de produção em massa. Por outro lado, este entusiasmo não deve ofuscar outras implicações que podem vir a surgir.

Nos relatos a seguir fica evidente como a experiência direta na prática em um laboratório de fabricação digital ao fazer algo para si mesmo parece ser essencial para que se perceba com imediatez qual é o potencial dessas ferramentas:

Caroline: “Desde o primeiro dia eu tenho pensado muito nesses assuntos (sobre os potenciais de transformação entre moda e tecnologia) e pra mim fica cada vez mais claro que essas tecnologias já estão muito presentes no nosso cotidiano... E a tendência é que essa tecnologia adentre em outros campos e cresça de onde ela já existe de uma forma muito mais rápida porque acho que tudo tá acontecendo numa velocidade imensa e a gente parece não ter noção porque já é natural. Já faz parte do nosso dia-a-dia. Então... Acho que não vai demorar não, ela já tá aqui!”

Alex: “Não acho que as transformações vão demorar. Tudo agora acontece muito rápido. Dificilmente alguém pensaria que a gente pudesse imprimir algo, como imprimir um objeto, uma prótese, pra ser mais barato ou você fazer sua roupa, cortar, etc. Disso pra que realmente mais gente tenha acesso, acho que não vai demorar muito não. Vai demorar muito pouco, e vejo isso principalmente depois de ter vindo aqui. Vai demorar bem menos do que eu imaginava.”

Victória: “Eu senti que é muito mais palpável. Parecia uma realidade meio distante minha. Daí eu cheguei aqui, ví como era... É real, sabe! Achava que não era uma coisa tão real assim. E parecia ser uma coisa demorada, que você

vai no *software*, depois na máquina...”

Ariela: “Eu realmente pensava que isso tava muito distante da nossa realidade, mas agora já mudou totalmente. Eu não conhecia os fablabs, eu sou do interior. E é acessível pra todo mundo (em São Paulo). Todo mundo pode vir aqui e testar a sua ideia. Tirar do digital e transformar realmente em algo palpável. Na realidade. Eu achei super bacana e essa tecnologia não tá tão distante. Pode estar presente em nosso dia-dia (...) Até na primeira aula eu fiquei um pouco assustada com esse negócio de indústria 4.0 porque a gente repensa, né, as soluções de trabalho. Mas aqui a gente tem outras opções, a gente ir para o faça-você-mesmo e tudo mais.”

Podemos confirmar que existe uma positiva potencialidade em estabelecer a fabricação digital como um campo de estudo da moda com base na receptividade e desempenho dos alunos, rapidez na absorção do conteúdo e até uma certa “euforia” por querer ver prontas suas ideias, além dos aspectos favoráveis à experimentação que permitem produções em pequena escala que pode culminar numa redistribuição de produções criativas.

No caso do comentário de Alex e Ariela, bem como de toda experiência num modo geral, deve-se partir do princípio que esta se deu em um FabLab público e a percepção de que outras pessoas tenham acesso ao mesmo tipo de conhecimento e ferramentas depende da manutenção destes espaços como públicos e incentivo para replicação dos mesmos em outras localidades. No caso dos FabLabs privados o acesso a essas ferramentas e todas as vantagens advindas se restringirem a quem puder pagar por isso e dependerá do barateamento ao acesso de acordo com a concorrência entre os laboratórios de fabricação digital. O valor

requisitado nos laboratórios variam entre cobrar apenas a mensalidade fixa que permite acesso a todas as ferramentas ou isso mais o valor do tempo de uso de cada máquina e dos materiais.

Já o relato de Jéssica parece tocar em uma questão central da pergunta sobre quais impactos no contexto brasileiro. Essas ferramentas podem equipar a comunidade, amadores e profissionais para realizarem seus próprios projetos, sem ter que passar por processos fragmentados ou massificados de produção. Seria uma espécie de retorno a um modo de produção artesanal, que segundo Richard Sennet, dá a sensação de completude ao artesão por tomar de volta o controle de toda a produção, da concepção à entrega. Isso é algo que estas ferramentas possibilitam e que podem privilegiar a produção de moda autoral em pequena escala, como já foi pontuado por outras motivações, com design mais criativos e diversificados.

Jéssica: “Então se cada pessoa tem um desejo e consegue executar aquilo através do fablab, através das tecnologias. Eu acho que o lance do movimento maker que dá as ferramentas pra vc mesmo fazer aquilo que na indústria seria muito complicado ou que passe por muitas mãos... Isso já diminui todos esses processos e me faz acreditar que eu consigo. Tanto que na hora de fazer, na hora de botar pra fazer você pensa “não vai dar certo”, mas quando dá vc percebe que alguma coisa tá mudando. **Porque alguma coisa pode acontecer de diferente quando as pessoas conseguem realizar os seus próprios projetos.** É esse o design brasileiro.”

Além disso, como já foi constatado anteriormente, o campo no Brasil pode contribuir para produções de uso próprio (DIY), pode ser um

espaço para desenvolvimento da economia criativa, economia doméstica, produção autoral e de pequena escala, bem como se mostra como terreno para pesquisas ou produtos inovadores, com interesse acadêmico ou empresarial.

Conclusões retiradas com experiência empírica:

Com esta análise anterior pôde-se constatar que a prática experimental em produtos de moda em laboratórios de fabricação digital podem trazer grandes benefícios para produção na área, é viável, é acessível, com absorção do modo de funcionamento relativamente rápida, pode ser aplicado a diferentes tipos de interesse (artesanato digital, pesquisa em materiais, novos modelos de negócios, dentre outros) e apresenta interessantes perspectivas como impactos na produção do design de moda brasileiro.

A produção e ensino nestes espaços são enriquecidos pela diversidade e troca dentre indivíduos com diferentes experiências, níveis de conhecimento. Sugere-se apenas no ensino de técnicas específicas a abertura de cursos para grupos inciante, intermediário e avançado, embora deva-se promover a pró-atividade e autodidatismo ao buscar pelos conhecimentos por si próprios. Encontrou-se interesses voltados para produção para próprio consumo, para a comercialização em pequena escala, assim como pode atrair a atenção para desenvolvimentos inovadores tanto

dentro quanto fora do campo acadêmico. Por fim, vale notar que de 11 participantes, 10 eram mulheres. A presença massiva de mulheres no campo de trabalho de têxteis e moda é tão naturalizado que chega a passar despercebido. Associar este público e estas práticas no contexto dos laboratórios de fabricação digital é um modo de gerar inserção como equidade de gênero quanto ao conhecimento de novas linguagens requisitado atualmente, assim como é também um modo de legitimar a importância dos conhecimentos (consolidados por mulheres) no campo do têxtil e da moda ao se tornar um terreno de intersecção com aplicações em outras áreas do conhecimento.

4.2 – DesignModaLab - Brasília

Com esta análise anterior pôde-se constatar que a prática experimental em produtos de moda em laboratórios de fabricação digital podem trazer grandes benefícios para produção na área, é viável, é acessível, com a absorção do modo de funcionamento relativamente rápida, pode ser aplicado a diferentes tipos de interesse, apresenta perspectivas como impactos na produção do design de moda brasileiro, além de promover a autonomia e criatividade em produção em pequena escala. Esta primeira pesquisa, como já indicado, se deu com o objetivo de angariar aspectos mais amplos e, como pode-se perceber, pode abarcar pessoas e profissionais com diferentes bagagens de conhecimento. Após esta experiência, outras novas atividades foram propostas de modo que pudessem servir de teste sobre como oferecer cursos deste tipo de modo ainda mais aprimorado tanto para o público interdisciplinar acadêmico quanto para a comunidade. Para tanto, seria necessário contar com a colaboração de outros profissionais. Optou-se por realizar uma nova ação em uma outra cidade, que não São Paulo, afim de testar qual seria o nível de interesse do público em outra localidade fora de um centro comercial como a capital paulista. A opção de realizar tal ação em outra cidade também serviria para testar a possibilidade de acesso a estes tipos de ferramentas quando não se pode contar com as facilidades do

FabLab-Livre de São Paulo. Portanto, entrou-se em contato com a professora Geórgia Castro, quem coordena um grupo de pesquisa voltado para moda dentro do departamento de Design Industrial da Universidade de Brasília (UNB). Na UNB havia disponível apenas uma impressora 3D e para o evento seria necessário utilizarmos também uma máquina de corte à laser. Por isso foi indicado entrar em contato com um grupo de ex-alunos do curso de design que abriram um laboratório de fabricação digital na cidade após se formarem. Estabeleceu-se contato com os sócios do espaço e a ideia da organização de um curso foi bem recebida após longas conversas sobre qual seria a melhor forma de organizá-los. André Leal, um dos sócios-fundadores do Brasília FabLab foi quem tomou frente na organização deste projeto junto da autora e ao lado da professora Geórgia Castro. As primeiras reuniões realizadas contou com a participação das três pessoas indicadas acima mais a coordenadora do departamento de desenho industrial, bem como um dos alunos monitor do grupo de pesquisa de moda. A receptividade quanto a proposta da oferta dos cursos foi positiva mas uma série de entraves surgiram como o possível desinteresse por parte de alunos de outras áreas pela estigmatização em compreender a moda como algo fútil e não chegarem a se informar do que se trataria o curso, desinteresse por parte dos próprios alunos de moda que estariam mais voltados para questões de imagem, como visual *merchandising* e branding, ao desvalorizar o fazer (conforme indicado por uma das professoras), e outras

questões como escolha de datas, temas das oficinas, organização, título, dentre outros. Vale notar aqui que a presença e as sugestões dadas pelo aluno, monitor do grupo de pesquisa de moda, foram valiosas por ele conhecer como o público reagiria, no caso os alunos, em relação ao conteúdo e possibilidades que tinha-se para passar. Deste modo, optou-se por realizar a organização de um evento de uma semana que pudesse atrair alunos, profissionais, comunidade e interessados enquanto uma série de oficinas e palestras seriam ofertadas que unissem temas como fabricação digital, eletrônicos, inovação, bem como sustentabilidade, projetos sociais no campo da moda, pesquisa de materiais e revalorização de técnicas tradicionais.

Uma série de tutoriais foram planejados como parte de oficinas introdutórias que pudessem ser disponibilizados gratuitamente na rede como vídeo-tutoriais, assim como oficinas introdutórias de disciplina acadêmica que servissem de primeiro contato e testes iniciais que pudessem gerar desdobramentos em experimentações livres de autoria de cada aluno.

Após duas reuniões dentre um período de dois meses foram realizadas para demais organizações e ficou estabelecido que parte das oficinas seriam realizadas nas instalações da UNB e outras aconteceriam no Brasília FabLab. Para cobrir custos de gastos de equipamentos e pagar os outros professores participantes do evento foi cobrada uma taxa de R\$50,00 reais para oficinas de 3 horas de duração, alunos do curso de design industrial poderiam participar

gratuitamente como monitores. Quinze dias antes do evento a autora foi para Brasília afim de preparar o conteúdo das oficinas com tutoriais e passo-a-passo junto dos outros professores dos cursos que seriam ofertados. Esta relação na troca de aprendizados entre profissionais especializados em diferentes ramos dentro da mesma égide do campo do fazer (moda, design, arquitetura, engenharia) afim de combinar conhecimentos para produções ou ensino específico, foi fundamental e, acredita-se que todos puderam se aprimorar ao contactar conhecimentos de outras áreas. Todas as oficinas foram organizadas pela autora em conjunto com André Leal, que conhece profundamente a organização de funcionamento do espaço, das máquinas, questões recorrentes apresentadas pelos usuários no FabLab, sobre o contexto da cultura *maker*, bem como dos processos do fazer no design. O evento aconteceu de 19 a 25 de outubro de 2017. Nos dias 19 e 20 de outubro ocorreu um ciclo de palestras. O primeiro dia estava reservado sobre temas ligados à sustentabilidade e projetos sociais ligados ao design participativo. Breno Abreu (iniciou formação em biologia, é designer industrial mas dá aula em cursos de moda) participou ao apresentar sua pesquisa de doutorado sobre o tingimento feito com bactérias; Flávia Amadeo (já citada, designer industrial) apresentou seu projeto com comunidades de seringueiros no Acre e na Amazônia, assim como os produtores de artesanato feito com látex que exportam seus produtos; por fim Helena Kussik (designer de moda) ao tratar de sua pesquisa etnográfica realizada no interior do Pernambuco com uma

comunidade de rendeiras, assim como seu trabalho atual na ONG Artesol.

Figura 69: Ciclo de palestras DesignModaLab Brasília – Biostudio (Breno Abreu)
Fonte: Próprio acervo)

O segundo dia foi dedicado a discussões sobre fabricação digital, design interativo e modelagem paramétrica, no qual a autora apresentou alguns exemplos e conceitos gerais relacionados a moda e fabricação digital, André Leal (designer industrial) expôs trabalhos do Brasília FabLab e sobre cultura *maker*, Lucas de Sordi (arquiteto) demonstrou seus projetos associados ao design

interativo e realizou uma introdução sobre o termo, Uendel Quintela (designer industrial trabalha com inovação em materiais e ferramentas médicas) apresentou seu projeto com uso de modelagem paramétrica voltadas para palmilhas médicas, dentre outros exemplos. A ideia seria que todos os participantes das oficinas pudessem assistir às palestras, pois esta seria uma introdução teórica e mais abrangente sobre os significados dos termos. Havia uma grande quantidade de pessoas confirmadas para o evento da semana completa, inclusive as palestras (350 pessoas), por volta de 15 pessoas apareceram. Acredita-se ser pelo fato de o local cedido para as apresentações ser de difícil acesso. Ainda assim, os vídeos foram compartilhados para exibição ao vivo e algumas pessoas puderam acompanhar remotamente. Neste caso, o contexto teórico ficou separado do conteúdo prático. Durante as oficinas foram apresentados exemplos do que era possível ser feito, mas não se pode gerar uma discussão quanto à experimentação por terem sido muito rápidas. Alguns poucos alunos levantaram questionamentos críticos, em especial, ligados a validade de as novas ferramentas e materiais serem ou não sustentáveis, uma pessoa perguntou sobre perda de vagas de trabalho na indústria tradicional. Tal fato leva a crer que é importante inserir apresentações teóricas em conjunto com a prática, além de gerar exercícios que promovam um pensamento reflexivo como foi possível ocorrer na experiência anterior com curso de duração de 20 horas por dias. Por outro lado, o conteúdo para os exercícios haviam

sido muito bem preparados com antecedência. Além da experiência de interação na troca de experiência e conhecimento entre os professores foi muito frutífera para que se possa trabalhar conjuntamente em projetos, ideias ou em aulas futuramente. Do mesmo modo houve uma interação interessante entre os próprios alunos que ao estabelecer contato se mobilizaram para iniciar um grupo de tecnologias vestíveis em Brasília.

Nove oficinas foram organizadas dentre as quais “Introdução à Eletrônicos para Wearables”, oferecida por Lucas de Sordi, permitiu

Figura 70: Oficina de introdução à Wearables (Lucas de Sordi)
Fonte: Próprio acervo

que os alunos compreendessem o mecanismos eletrônicos necessários ao fazer uma luz de led se acender. “Modelagem Paramétrica para Estruturas Têxteis e Produtos de Moda”, foi oferecida por Uendel Quintela, na qual o design ensinou um passo-a-passo sobre como gerar uma malha com o uso do *plug-in Grasshopper* que pudesse ser impressa em 3D.

Figura 71: Modelagem paramétrica para moda (Uendel Quintela)
Fonte: Próprio acervo

Na oficina “Impressão 3D para Têxteis e Moda” ofertada pela autora e por André Leal, demonstrou-se os principais usos no campo e os participantes puderam transformar um padrão bidimensional vetorizado para 3D, afim de que se pudesse imprimir. A caneta de impressão 3D para uso manual também foi apresentada.

Figura72: Oficina de impressão 3D – caneta 3D (Rafaela Pires e André Leal)
Fonte: Próprio acervo

A oficina “Prepare a Pose e Faça seu Próprio Manequim com Scan

3D”, proposta pela autora e por André Leal consistia em apresentar o modo de funcionamento do escâner 3D, a viabilidade com instrumentos de custos relativamente baixos, assim como expôs-se algumas possibilidades de aplicação. No caso da oficina fez-se o escaneamento em um dos alunos, seu modelo virtual foi fatiado no programa *1, 2, 3, Make* para que fosse cortado e montado como um manequim.

Figura 72: Manequim em papelão – escâner 3D
Fonte: Próprio acervo

Figura 73: Oficina de corte à laser (Rafaela Pires e André Leal)
Fonte: Próprio acervo

Na oficina “Possibilidades de Corte à Laser para Têxteis e Produtos de Moda” cada aluno recebeu uma sola de sandália rasteira cortada a laser. Os participantes fariam uma *moulage* em seus próprios pés

com a sola e desenharia suas próprias sandálias a mão. Este traçado foi passado para o programa de vetorização Illustrator, cortado na máquina laser. Por fim, costuraram suas sandálias. Já na oficina “Introdução à Renda Renascença: Risco, Alinhavo e Pontos Básicos” foram propostos por Helena Kussik, na qual os participantes puderam fazer uma primeira amostra da renda.

Figura 74: Oficina de Renda Renascença (Helena Kussik)
Fonte: Próprio acervo

Na oficina “Bordado Rendido: o uso dos pontos de renda no bordado”, também proposto por Kussik os participantes puderam conhecer três tipos diferentes de pontos.

Figura 75: Oficina de bordado (Helena Kussik)
Fonte: Próprio acervo

Mariana de Araújo (aluna de engenharia mecatrônica da UNB), que é monitora do Brasília FabLab, ofereceu a oficina “Fôrmas Instantâneas para Acessórios de Moda”, na qual os participantes pudera realizar testes com a máquina *Instaforma*, que funciona com

o aquecimento de um termoplástico e sucção a vapor para gerar fôrmas instantâneas. No caso da figura 75, foi testado no momento um couro sintético que gerou resultados positivos quanto à adaptação à forma.

Figura 76: Oficina de fôrmas instantâneas (Mariana de Araújo e André Leal)
Fonte: Próprio acervo

Figura 77: Oficina de Bioplástico (Rafaela Pires e Helena Kussik)
Fonte: Próprio acervo

Por fim, a oficina de “Bioplásticos” disponibilizadas pela autora e por Helena Kussik. Esta oficina resultou de longos períodos de experimentação que partiram de tutoriais sobre bioplástico de gelatina e os de tapioca até que se chegasse a resultados satisfatórios²³⁰.

As oficinas de técnicas tradicionais propostas por Kussik aconteceram nas instalações da UNB. Todas as demais oficinas que

ocorreram dentro do Brasília FabLab foram acompanhadas pela autora, que estabelecia uma interlocução com o conteúdo e aplicações voltadas para moda e cultura *maker*, assim como por André Leal ao contribuir com expertise em desenho industrial, contexto e o uso operacional das máquinas do espaço. As aulas com estas contribuições e comentários espontâneos entre os que

²³⁰ A partir desta oficina e da mesma oferecida no evento de moda e tecnologia WeAr, esta entrevista sobre o Bioplástico de Tapioca foi concedida para a página SlowDownFashion. Disponível em: <http://slowdownfashion.com.br/2018/02/15/bioplastico-e-suas-aplicacao-na-moda/>

passavam o conteúdo foi muito fértil e surtiu como ótimo meio para ensino ao apresentar assuntos interdisciplinares, uma vez que não se tem total domínio sobre uma área que começa a emergir. Vale apontar como possibilidade para testes futuros lecionar disciplinas, em especial, no caso das que envolvem design interativo e vestíveis, em conjunto com conteúdo e profissionais especializados em ética. Tal ação poderia funcionar bem quando uma das desvantagens do “aprender-fazendo” é o de muitas vezes não dar tempo de refletir o suficiente sobre os possíveis impactos antes de realizar algo. Um professor que tenha noções de ética focaria em estimular constantemente este tipo de reflexão, ou apresentar obstáculos para que os projetos encontrem soluções criativas.

No que diz respeito ao público, de 20 vagas para cada curso tivemos uma média de 13 pessoas. Portanto o nível de interesse parece ser alto. Em especial o curso de modelagem paramétrica obteve lotação máxima. Dos interessados, muitos professores universitários do campo da moda fizeram cursos seguidos como atualização de conhecimentos. Uma professora participou de todos os cursos ofertados dentro do FabLab. Outras duas optaram por acrescentar mais um ou dois cursos, o que demonstra haver uma demanda por buscar este tipo de conteúdo para disseminação no ensino. Havia também uma quantidade substancial de designers profissionais recém formados em busca de novas técnicas que pudessem fortalecer, aprimorar e tornar suas produções mais criativas. Em sua maior parte, estes jovens profissionais eram designers industriais

ou arquitetos que trabalhavam com produtos de moda. Houveram estudantes da UNB mas o número não chegou a ultrapassar o número de professores e profissionais já formados.

Os tutoriais que foram passados como exercício durante as oficinas serão disponibilizados em vídeo-tutoriais a partir do dia 30 de março de 2018 na página “Moda Lab Livre”. A página funciona como uma extensão desta pesquisa, na qual parte da experiência prática obtida ao longo destes anos é compartilhado com a comunidade com o objetivo de difundir o conhecimento sobre usos da fabricação digital no campo da moda, assim como a experimentação criativa. Ao difundir o conhecimento no campo, coloca-se como pesquisas futuras a análise sobre como as técnicas serão utilizadas

5 – Conclusão

Na introdução desta investigação foi ressaltada a questão das ambiguidades presentes na figura do ciborgue de Donna Haraway e também na figura do *hacker*. Estes arquétipos foram utilizados para demonstrar, como reafirmado por Zehle, as tensões ilusórias que são geradas com as binaridades e que o meio para solucionar tais tensões seria o próprio híbrido. A dialética e a lógica, presentes no uso da democracia podem tanto levar às decisões realizadas conjuntamente, em massa, que seriam tirânicas quanto às medidas que promovem igualdade. Neste sentido, como apresentado no primeiro capítulo, a cultura *maker* que tem em suas origens históricas o aspecto associada aos movimentos de contra-cultura, que angaria adeptos com narrativas associadas à autonomia, independência das grandes infra-estruturas industriais, emancipação com o uso e conhecimento sobre novas tecnologias. Quando passa a ser um campo de interesse por capacitarem os futuros profissionais da nova indústria baseada em sistemas ciberfísicos, as narrativas passam a se tornar difusas conforme o número de adeptos cresce. A exemplo do fato de a maior parte das plataformas que promovem as trocas dentre as redes de colaboração serem fomentadas por donos de empresas de *softwares* e de impressoras 3D. Conforme afirma Söderberg (2013),

os próprios costumes e visões de mundo que emergem no Vale do Silício com a cultura digital, com misto entre empresarial com ideias libertárias da contra-cultura, seguiam na contramão dos movimentos trabalhistas:

Os *makers* não são os herdeiros do movimento operário – são antes o resultado histórico da *negação* desse movimento. Assim, uma série de figuras bem conhecidas do movimento *maker* vem do MIT, o instituto que desempenhou papel fundamental na criação das máquinas CNC²³¹. Essa raiz histórica aparece como uma “repressão” do movimento: uma memória que ressurgiu em diferentes formas discordantes, desarticuladas, traumatizadas

Essa questão ainda permanece na cultura *maker*, como parte da cultura digital, e parece se acentuar quando se combina com a indústria 4.0 ao carregar consigo ideias de acúmulo de capital, extração de lucro em escala e assim por diante. Neste sentido, o discurso entusiasmado de que a cultura *maker* e suas ferramentas de fabricação digital permitem que qualquer um faça “quase tudo” tende a tornar difusas as intenções implícitas e seus impactos. Por outro lado, as ferramentas realmente dão suporte, especialmente para pequenos empreendedores, para que inovações e produções mais bem desenhadas, criativas ou mesmo com potencial de transformações sociais, possam se realizar.

No primeiro capítulo apresentou-se como a mídia colabora com essa atmosfera entusiasmada. Quanto ao “fazer” indicou-se como as narrativas permeiam o campo da cultura *maker* parece haver uma dificuldade por parte das organizações em manter estes valores conforme se expande o número de adeptos. Discutiu-se também o quanto este “fazer” leva em conta a experimentação e o amadorismo. Em uma segunda etapa, colocou-se a discussão sobre “trocas”, na qual se apresenta a influência do movimento do *software* livre e a cisão ao surgir o *open-source*, também as concepções quanto à economia colaborativa, as dificuldades e atritos em seu lançamento no sistema vigente. A exemplo de casos de alienação de trabalhos que são meios de sustento em algumas regiões em detrimento de sistemas que são desenvolvidos por culturas onde a economia do conhecimento é a base de sustentação de suas riquezas. Tratou-se também das noções entre economia compartilhada, a exemplo de plataformas como a Uber em relação a modelos de cooperativas. Conforme indicado por Scholz (2017), parte-se do mesmo princípio do trabalho em rede, apela-se para narrativas de união, colaboração, mas se o trabalho é horizontal e o lucro não o é, o discurso da fraternidade dificilmente se encaixa. No caso das cooperativas, exemplifica que uma relação

²³¹ Ao citar a máquina CNC pretende indicar que muitas tecnologias digitais foram criadas para a área militar e aplicadas no campo produtivo, a maior parte destas tecnologias serviram para sintetizar e alienar o trabalho do artesão, assim como para controlar a sua produtividade sem que possam burlar as regras.

de trabalho mais justa seria os cargos mais altos não receberem mais do que quatro vezes que o piso salarial da empresa, em contraposição ao diretor da Walmart que recebe 1 034 vezes a mais que o cargo mais baixo. Já no subcapítulo “aprender” mostrou-se como a cultura *maker* é realmente um campo de interesse da nova indústria para que hajam experimentações e apresentações de protótipos que possam ser otimizados por investidoras. No que diz respeito à identidade, pode-se observar aspectos gerais ligados à moda e identidade, em especial no que diz respeito à distinção por meio de signos identitários, assim como a relação entre a propriedade de direitos autorais, o modo de funcionamento da pirataria na moda e a ideia do *commons*. Quando a estetização passa a ser mais relevante que os benefícios dos novos processos produtivos, a exemplo do parametrismo, as disparidades se revelam. Quanto a relação do *commons* e da propriedade privada, como afirma Raymond, o uso do *commons* exige uma compreensão de limites éticos muito mais aguçado, uma vez que para fazer um empreendimento dar certo é necessário fazer de tudo para obter lucro, especialmente no início. O ideal seria que não houvesse a necessidade de requisitar a propriedade privada, mas que houvesse respeito e percepção sobre igualdade.

No segundo capítulo foram apresentadas as questões operacionais do modo de funcionamento das máquinas e programas. No que diz respeito às transformações cognitivas, foi tratado sobre as limitações existentes em programas com relação ao fazer manual,

também no que diz respeito ao uso de programas com outras noções de organização no espaço como a modelagem 3D ou mesmo utilizar a lógica matemática para projetar algo, acelera processos mentais e auxilia na criatividade. Quanto aos aspectos processuais tratou-se dos modos de funcionamento, os tipos de maquinário, suas aplicações, programas específicos e materiais de impressoras 3D e máquinas de corte à laser. Destacou-se incentivar a exploração de projetos que pudessem apresentar resultados diferentes do que já se pode alcançar com as ferramentas convencionais. No que diz respeito às questões relacionais e os novos papéis do designer, aponta-se a influência de ideias e ações em rede, mesmo com o modo de pensar parametricamente, portanto a trabalho em colaboração coloca em questão a autoria. Assim como colocado por Heinzl (2016) questiona-se como responsabilizar acontecimentos em um sistema que propicia a desresponsabilização dos fatos que pode levar a situações tirânicas.

No capítulo três foram abordados os estudos de caso que puderam ser analisados com mais especificidade alguns tópicos levantados anteriormente, a exemplo do estudo de caso de *Internal Collection* de Amy Karle ao indicar como tecnologias podem lidar com questões profundas, físicas e emocionais ao ressaltar o tema da privacidade. Em *This Fits Me* e *Sole Maker* pode-se observar como um modelo que pode funcionar no contexto da indústria 4.0 e que resgata a faceta processual do trabalho, além de dar controle de volta ao designer sobre as relações estabelecidas com cliente por meio de

fluxos de dados. Como o caso de Danit Peleg pode-se observar como se dá a questão do amadorismo, a experimentação e os desdobramentos que podem trazer. Além das experiências empíricas, foi gerada uma taxonomia na qual se reconhece nichos de produções desenvolvidas e que possam ser mais exploradas no que diz respeito à moda e fabricação digital.

Já nas experiências empíricas, no capítulo quatro, muitas questões foram levantadas sobre o que foi discutido ao longo da investigação. As experiências demonstraram que fabricação digital pode ser facilmente adotada no campo da moda no Brasil, existe um potencial de aplicação imediata na economia criativa, na produção de moda autoral, que pode fortalecer a disseminação de um trabalho com misto entre artesanal e digital feito em pequena escala.

Pondera-se que os teóricos expõem críticas sobre as perspectivas sociais com suas disparidades, assim buscou-se ao longo desta investigação, mas tais ferramentas de fabricação digital, os softwares e conhecimentos trocados na cultura *maker* realmente dão subsídios para que designers possam plasmar suas ideias com agilidade. Estas ideias podem tanto desencadear ações de transformação social por meio do hábito na manipulação dos objetos, ou demanda do mesmo em comparação a outros, mas por enquanto não parece alterar a “máquina social” (como indica Lazzarato), apesar da proposta da economia colaborativa, quanto à criação de agenciamentos baseados na urgência em manter formas

de sobrevivência (para alguns). Por isso, retorna-se à fabricação digital como espaço que oferece mais liberdade criativa e base para produções próprias em relação ao que é dado como possibilidades na atualidade. Com isso, indica-se reforçar o trabalho de disseminar os valores da cultura *maker*, como subproduto desta conclusão é elaborada a página “modalablivre.com.br” que tem como intenção disseminar conhecimentos específicos na área de moda por meio de tutoriais, que incentivem a experimentação criativa, assim como informações que reforcem a consciência quanto à relação existente entre cultura *maker* e indústria 4.0, quais as narrativas permanecem difusas, afim de gerar mais discussões quanto ao assunto.

Ao difundir o conhecimento no campo, coloca-se como pesquisas futuras a análise sobre como as técnicas serão utilizadas pelo público, qual o nível de acesso nas demais regiões a laboratórios de fabricação digital, e como estas produções impactam (ou não) em transformações sociais no Brasil.

BIBLIOGRAFIA

- ABEL, B.; EVERS, L.; KLAASSEN, R.; TROXLER, P. Open Design Now: Why Design Cannot Remain Exclusive. Bis Publisher: 2011
- BARNATT, C. 3D Printing: thrid edition. 2006
- BARTHES, R. Mitologias. Bertrand Brasil: Rio de Janeiro, 2001. 11ª edição
- _____. Sistema da moda. Companhia Editora Nacional / Edusp : São Paulo, 1980
- BAUWENS, M. The Political Economy of Peer Production. In: KROKER, A.; KROKER, M.. 1000 Days of Theory. Disponível em: http://ctheory.net/ctheory_wp/the-political-economy-of-peer-production/ Acesso em: 12.06.2017
- BECKER, P.; RAVELESON, J.. O que é democracia. Fundação Friedrich Ebert: Luanda. 2011
- BEEGAN, G.; ATIKSON, P.. Professionalism, Amateurism and the Boundaries of Design. In: Journal of Design History Vol. 21 No. 4. 2008
- BINGHAM, J. The Anciente World: a history of fashion and costume. Bailey Publishing Associates; 2005.
- BOGDAN, R.; BIKLEN, S.. Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria dos métodos. Porto: Porto Editora, 1994.
- BOYEKENS, S. Bridging Building Information Modeling and Parametric Design. Disponível em: <https://lirias.kuleuven.be/bitstream/123456789/344398/1/boebbi.pdf>. Acesso em 03.02.2018 19h29min
- BROMBERG, L. The Laser in America, 1950-1970. MIT press, 1993
- BRUNO, F. A quarta revolução para o setor têxtil e de confecção: a visão de futuro para 2030. Estação Letras e Cores: São Paulo, 2016
- CALEFATTO, P. Wearing Communication: Home, Travel, Space. In: FORTUNATI, L.; KATZ, J.; RICCINI, R. Mediating the Human Body. Laurence Erlbaum: Londres, 2003. p. 163 – 168
- CANESSA, E. Low-Cost 3D Printing for Science, Education & Sustainable Development. ICTP: 2013
- CASTELLS, M. The Rise of the Networked Society. John Willey & Sons: Nova Jersey, 2009
- _____. The Power of Identity. John Willey & Sons: Nova Jersei. 1993
- CIOLFI, L; et Al. Cultural Heritage Communities: Technologies and Challenges. Routledge: Nova Iorque; 2018.
- CLASSEN, C. The book of Touch. Berg: Oxford, 2005.
- DANTO, A.. Weaving as Metaphor. In: Sheila Hicks: Weaving as Metaphor. Yale University Press: Londres. 2006
- DEAMER, P.. Parametric Schizophrenia. In: POOLE, M; SHVARTZBERG, M.. The Politics of Parametricism. Bloomsbury: Londres. 2015
- _____. Globalization and the Fate of Theory. In: HARTOONIAN, G.. Global Perspectives on Critical Architecture. 2015
- _____. Architect as Worker: Immaterial Labor, the Creative Class and the Politics of Design. Bloomsbury: Londres. 2015
- DEAZLEY., R.; MELETTI, B. Copying, Creativity and Copyright. In.: CREATE; 2016. Disponível em: <http://www.create.ac.uk> Acesso em

11.11.2017. 22h07min

DELEUZE, G; GUATTARI, F.. O Anti-édipo: Capitalismo e Esquizofrenia. Assírio & Alvim: Lisboa. 2004.

DIBONA, C., et. Al. Open-Sources: the voices of revolution. O'Reilly: Boston. 1999

DOUGHERTY, D. Free to Make: how the maker movement is changing our schools, our jobs and our minds. North Atlantic Books: Berkley. 2016

ECHYENNE, F.; NEVES, H. Fablab: a vanguarda da nova revolução industrial. Creative Commons, 2013

FRAYLING, C. Research in Art and Design. In: Royal College of Arts Research Paper, vol. 1 number 1, 1994.

FUAD-LUKE, A.; HIRSCHER, A.; MOEBUS, K.. Agents of Alternatives: Re-designing our Realities. InPrint: Letônia, 2015

HARAWAY, D.. Manifesto Ciborgue: ciência, tecnologia e feminism-socialista no final do século XX. In: TOMAZ, T. Antropologia do Ciborgue: as vertigens do pós-humano. Autêntica: Belo Horizonte. 2000

HIMANEN, P. The Hacker Ethic and the Spirit of the Information Age. Random House Trade Paperbacks: Nova Iorque, 2001.

HOFFMANN, E. T. A. Contos Fantásticos: O vaso de ouro; Os autômatos; O homem de areia. Rio de Janeiro: Imago, 1993. [O conto "O homem de areia" é datado de 1815].

GERE, C. Digital Culture. Reaktion: Londres, 2008

GERSHENFELD, N.. Fab: The coming revolution on your desktop – from personal computers to personal fabrication. Basic Books: Cambridge. 2007

GUATTARI, F.. Da Produção da Subjetividade. In: Imagem Máquina: A Era das Tecnologias do Virtual, org. André Parente, ed. 34 São Paulo SP, 1996

_____; ROLNIK, S.. Micropolíticas: Cartografias do Desejo

HARMENS, J.. Is what is seen by the public as parametric architecture actually parametric and is this the future of architecture? Leeds Metropolitan University. 2014

HEINZEL, T.. Signatures: Economies of Design, Politics of Participation. In: Catálogo da Trienal de Arquitetura de Bucharest, 2016. Disponível em: <http://bucharest-triennale.eu> Acesso em 03.02.2018

HOOKE. R. Micrographia: or some physiological descriptions of minute bodies made by magnifying glasses with observations and inquiries thereupon. London: J. Martyn and J. Allestry, 1665.

JIANG, S.; et. al. The effect of laser engraving on aluminum foil-laminated denim fabric. In: Textile Research Journal, Vol 86, Issue 9, 2016.

Karana, E., Barati, B., Rognoli, V., & Zeeuw van der Laan, A. (2015). Material driven design (MDD): A method to design for material experiences. International Journal of Design, 9(2), 35-54.

KIRBY, T. Ur-Drama: The origins of Theatre. Nova Iorque: New York University Press, 1975.

KOSKINEN, I.; KROGH, P. Design Accountability: When Design Research Entangles Theory and Practice. In: International Journal of Design, Vol. 9, N. 1; 2015.

_____, et. Al. Design Research Through Practice: From the Lab, Field and Showroom. Editora Elsevier, 2011.

KREBS, R.; KREBS, C. Groundbreaking scientific experiments,

inventions and discoveries of the ancient world. Greenwood Press, 2003.

KUUST, K. Crafting Sustainable Smart Textile Services. Tese de doutorado para a Universidade Tecnológica de Eindhoven. 2016. Disponível em: < <http://www.kristikuusk.com/?p=1994> > Acesso em 20.06.2017.

LAET, S. J. de. History of Humanity, vol. I. Unesco, 1994.

LAKATOS, E.; MARCONI, M. Fundamentos de metodologia científica. Editora Atlas: São Paulo, 2003

LATOUR, B. Cogitamus. Editora 34: São Paulo, 2016

LAZZARATO, M. Signos, Máquinas, Subjetividades. Sesc-SP; N-1 edições: São Paulo, 2014

_____. Imaterial Labour. In: Radical Thought in Italy: a Potential Politics, eds, Paolo Virno e Michael Hardy. Minneapolis: University of Minnesota Press, 1996

LEVY, P.. O que é o virtual. Editora 34: São Paulo. 1996

LEVY, S. Hackers: Heroes of the Computer Revolution. Doubleday: Nova Iorque, 1984.

LENTSIUS, K. Cut In: exploring curved laser cut lines & the relation to garment construction. Dissertação de mestrado, Universidade de Borås, Suécia. 2015. Disponível em: https://issuu.com/kairilentsius/docs/degree_work_written_kairilentsius Acesso em 22.02.2017.

LOTMAN, Y. Universe of the Mind. Indiana University Press: Indianápolis, 2001

MACKEY, A. "Can I Wear This?" Blending Clothing and Digital Expression by Wearing Dynamic Fabric. Disponível em:

<http://www.ijdesign.org/index.php/IJDesign/article/view/2872/70> Acesso em 20.12.2017

MANZINI, E. "Design, When Everybody Designs: an Introduction to Design for Social Innovation". MIT Press: Cambridge, 2015

MARTINS, A. A Indústria da Moda em Cianorte/PR: Reflexões sobre suas práticas e sentido do jogo. In: Anais Colóquio de Moda 2015. Disponível em: <http://www.coloquiomoda.com.br/anais_ant/anais/11-Coloquio-de-Moda_2015/COMUNICACAO-ORAL/CO-EIXO3-CULTURA/CO-3-A-INDUSTRIA-DE-MODA-EM-CIANORTE.pdf> Acesso em: 03.02.2017; 11h10min

MENDONÇA, S. Rota da Seda: Velha(s) e Nova(s). In: Janus Anuário - OBSERVARE – Observatório de Relações Exteriores da Universidade Autónoma de Lisboa. 2015. Disponível em: http://janusonline.pt/images/anuario2015/3.12_SandroMendonca_RotaSeda.pdf Acesso em: 02.12.2017. 17h56min

MIT MEDIALAB. A Brief History of Wearable Computing. Disponível em: <https://www.media.mit.edu/wearables/lizzy/timeline.html> Acesso em: 02.12.2017. 13h45min.

MONTEMEZZO, M.. Diretrizes metodológicas para o projeto de produtos de moda no âmbito acadêmico. Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual Paulista, Bauru. 2003

MOORE, J. T. S. Revolution Os. Documentário, 85 min, 2001

MUGELLI, G. Dressign up for the Festival: ritual dress in ancient Greek tragedy. Disponível em: < <https://classicalstudies.org/annual-meeting/148/abstract/dressing-festival-ritual-dress-ancient-greek-tragedy> > Acesso em 10.11.2017. 16h20min.

NASCIMENTO, S.; PÓLVORA, A. Maker Cultures and the Prospects for Technological Action. Science and Engineering Ethics. 2016

NAYAKE, R.; PADHYE, R. The use of Laser in garment manufacturing: an overview. In: Fashion and Textiles: International Journal of Interdisciplinary Research. 2016

PARIKKA, J. Media Archeology... Ambiguous? Indeed. In: C-Theories. Disponível em: <http://www.ctheory.net/articles.aspx?id=631>. Acesso em 04.12.2017. 12h08min

PANTELLINI, Claudia; STOHLER, Peter. Body Extensions. Stuttgart: Arnoldische, 2004.

PLANT, S. Zeros + Ones: Digital Women + The Digital Culture. Doubleday: Nova Iorque, 1997

PLATÃO. O Político. Nova Cultural: São Paulo, 1991

RAYMOND, E. Zero Marginal Thinking: Jeremy Rifkin gets it all wrong. Disponível em: <http://esr.ibiblio.org/?p=5558>. Acesso em 23.08.2017. 16h19min

_____. A catedral e o Bazar. 2010 Disponível em: <https://www.ufrgs.br/soft-livre-edu/arquivos/a-catedral-e-o-bazar-eric-raymond.pdf> 23.08.2017. 16h19min

RIFFKINS, J.. Zero Marginal Cost Society. Editora Bertrand. 2016

RUBLACK. R. Renaissance Fashion: The Birth of Power Dressing. In: History Today, Vol. 61. Issue 1, jan. 2011.

RUSSEL, A. The Fundamentals of Printed Textile Design. Ava Academia. 2011

SENNET, R. The Craftsman. Penguin Books: 2008

SANTAELLA, L. Corpo e Comunicação: Sintoma da Cultura. Editora Paulus: São Paulo, 2004

SCHOLZ, T.. Digital Labor: The internet as playground and factory.

Routledge: Nova Iorque. 2017

SCHUMACHER, P. Parametricism Manifesto. 2008. Disponível em: <http://www.patrikschumacher.com/Texts/Parametricism%20as%20Style.htm> Acesso em: 03.02.2017; 11h50min

SCOTT, E.. The Hacker Hacked: The hacker ethic is wild and anarchic, indifferent to the trappings of success, or was, until the gentrifiers moved in. Disponível em: <https://aeon.co/essays/how-yuppies-hacked-the-original-hacker-ethos>. Acesso em: 12.06.2016. 20h03min.

SCULPTEO. Laser Cutting: the ultimate guide. Disponível em: https://www.sculpteo.com/media/ebook/Sculpteo_ultimate_guide_laser_cutting.pdf#content-wrapper . Acesso em 25 de agosto de 2017, 18h41min.

SENNET, R. O artífice. Rio de Janeiro: Editora Record, 2008

SMITH, A; HIELSCHER, S.; DICKEL, S.; SÖRDERBERG, J.; OOST, H. Grassroots digital fabrication: reconfiguring, relocating and recalibrating innovation? In: Science and Technology Policy Research. Disponível em: <https://www.sussex.ac.uk/webteam/gateway/file.php?name=2013-02-swps-aps-sh-gdf-working-paper.pdf&site=25> . Acesso em 03.04.2017. 16h

SÖRDERBERG, J.. A Ilusória Emancipação por meio da Tecnologia. Disponível em: <http://diplomatie.org.br/a-ilusoria-emancipacao-por-meio-da-tecnologia/> Acesso em 04.07.2017

SPRIGMAN, C.; RAUSTALIA, K. The Piracy Paradox: Innovation and Intellectual Property in Fashion Design. In: UC Berkeley Recent Work, 01 fev 2006 Disponível em: <https://escholarship.org/uc/item/1kt57197#main>

STEFFENS, F.; FANGUEIRO, R.. Materiais auxéticos – O efeito do coeficiente o efeito do coeficiente de Poisson negativo. In: Revista de Design, Inovação e Gestão Estratégica (REDIGE). V.03, n. 02. 2012

TADEU, T. Antropologia do Ciborgue: as vertigens do pós-humano. Autêntica Editora: Belo Horizonte, 2009

TEXTILE AND CLOTHING BUSINESS LAB (TCBL). Disponível em: tcbl.eu . Acesso em: 23.03.2017, 14h21min

THE INTERCEPT. Manuel Castells e a crise da democracia que vai de Trump a Brexit e Brasil. Disponível em: <https://theintercept.com/2017/12/08/manuel-castells-e-a-crise-da-democracia-que-vai-de-trump-a-brexit-e-brasil/> Acesso em 15.12.2017 20h24min

TOMICO, O., HALLNÄS, L., LIANG, R.-H., & WESVEEN, S. A. G. (2017). Towards a next wave of wearable and fashionable interactions. International Journal of Design, 11(3), 1-6.

_____; WILDE., D. Soft, embodied, situated & connected: enriching interactions with soft wearables. In: The Journal of Mobile User Experience (mUX). 2016. Disponível em:

<https://doi.org/10.1186/s13678-016-0006-z> Acesso 18.02.2018

_____; CLÈRIES, L.. (org.) Temes de Disseny: Material Interactions in the human-made milieu. Elisava: Barcelona. 2018

TORTORA, P. G. Dress, Fashion and Technology: from Pre-history to the Present. Bloomsbury: Londres, 2015.

TOUISSANT-SAMAT, M. Historia Técnica y Moral del Vestido, vol. II. Alianza Editorial, Madrid. 1994.

WESTBROOK,R.; TEIXEIRA, A. John Dewey. 2010 Disponível em:

<http://www.dominiopublico.gov.br/download/texto/me4677.pdf> Acesso em 11.12.2017. WIKIPEDIA. Topologia de Redes. Disponível em: < https://pt.wikipedia.org/wiki/Topologia_de_rede> 12.04.2017 12h38min

UNITED NATIONS. World Summit 2005. Disponível em: http://www.un.org/en/development/desa/population/migration/generalassembly/docs/globalcompact/A_RES_60_1.pdf. Acesso em: 17.03.2017. 10h20

URSYN, A. Maximizing Cognitive Learning Through Knowledge Visualization. IGI Global: Estados Unidos. 2015

WILDE, D., TOMICO, O., LUCERO, A., HÖÖK, K., & BUUR, J. (2015). Embodying embodied design research techniques. In Critical Alternatives: 5th Decennial Aarhus Conference (1 ed., Vol. 1, pp. 39-42). (Aarhus Series on Human Centered Computing; Vol. 1, No. 1). Aarhus: Aarhus University. DOI: 10.7146/aahcc.v1i1.21620

_____. Swing That Thing : Moving to move. PhD Diss., Monash University & CSIRO, Australia, 2012.

_____; VALLGARDA, A.; TOMICO, O. Embodied Design Ideation Methods: analysing the power of estrangement. 2015 Disponível em: http://www.daniellewilde.com/wp-content/uploads/2015/02/WildeVallg%C3%A5rdaTomico_Embodied-Design-Ideation-Methods-analysing-the-power-of-estrangement_.pdf Acesso 18.02.2018

WILSON, E. Adorned in Dreams. Rutgers University Press: New Jersey, 2003

WOODBURY, R. Elements of Parametric Design. Routledge: 2010.

ZEHLE, S. Scaling our Senses: Type in Motion Between Sentient Semiospheres and a Semiotics of Intensities. In: The Act of Reading Symposium. Disponível em: http://torquetorque.net/Torque_%232_TheActofReading_Single_Sp

reads_FINAL.pdf Acesso em 11.04.2017. 10h52min (p. 239 – 266)

_____. Scaling our Senses. Palestra proferida no “The Act of Reading Symposium” em video disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=kugE_2Z2G2g&index=19&list=PLxNFwvYB2NWLBIW11DxtIJ686tW5VEd> Acesso em 11.04.2017. 13h45min

ZIJVERDEN, M. Recrafting Craft: a synergy of crafts within Fashion Design Education at Art Schools in the Netherlands. Dissertação de mestrado. 2016. Disponível em: https://issuu.com/maschavanzijverden/docs/mascha_van_zijverden_recrafting_cra. Acesso em 14.08.2017.

Lista de páginas web acessadas

ADA INITIATIVE. Disponível em: <https://adainitiative.org> Acesso em 14.08.2017.

ARCINTEX. ArcIntex: Marie Skłodowska Curie actions European Training Network (ETN). Disponível em: <http://www.arcintexetn.eu/> Acesso em: 22.11.2017

AUTODESK. Disponível em: <http://investors.autodesk.com/news-releases/news-release-details/autodesk-acquires-instructables> Acesso em: 05.09.2017

AUDACES. Disponível em: <http://www.audaces.com/> Acesso em: 25.01.2018

BIOPLÁSTICO E SUAS APLICAÇÕES NA MODA. In: SlowDownFashion. Disponível em: <http://slowdownfashion.com.br/2018/02/15/bioplastico-e-suas-aplicacao-na-moda/> Acesso em 14.08.2017.

BLACK GIRLS CODE. Disponível em: <http://www.blackgirlscore.com> Acesso em: 20.07.2017

BLAKLEY, J.. Lessons from Fashion Free Culture. Disponível em: https://www.ted.com/talks/johanna_blakley_lessons_from_fashion_free_culture Acesso em 14.08.2017.

BURDA STYLE. Disponível em: <https://www.burdastyle.com.br/> Acesso em 14.08.2017.

BUSINESS OF FASHION. What is the Real Cost of Copycats. Disponível em: <https://www.businessoffashion.com/community/voices/discussions/what-is-the-real-cost-of-copycats>

_____. Gucci: Alessandro Michele plagiarism, Pierre Louis

Auvray. Disponível em:

<https://www.businessoffashion.com/articles/news-analysis/gucci>

alessandro-michele-plagiarism-pierre-louis-auvray Acesso em 14.08.2017.

COD.ORG. Disponível em: <http://cod.org> Acesso em 30.05.2017

COD3IDENTIDAD. In: Digital Craftmanship Days. Disponível em: <http://www.elisava.net/en/center/agenda/digital-craftmanship-days-2018> 12. 01.2018

CODED SENSATION. Martin Rille. Disponível em: <http://www.codedsensation.com/> Acesso em: 22.03.2016

CREATE. Center for Copyright and New Business Models in the Creative Economy. Disponível em: www.create.ac.uk Acesso em 14.08.2017.

CREATIVE COMMONS. Disponível em:

<https://br.creativecommons.org/> Acesso em 12.08.2017.
11h23min

DESIGN ACADEMY. Disponível em:
<https://www.designacademy.nl/About.aspx> Acesso em:
22.07.2017

DIET PRADA. In: Instagram. Disponível em:
<https://www.instagram.com/p/BSckU5ZB1Bk/?hl=en>

DUTCH DESIGN WEEK. Disponível em: <http://www.ddw.nl/> Acesso em: 22.07.2017

ECOUTERRE. Disponível em: <https://inhabitat.com/ecouterre/u-k-designer-grows-an-entire-wardrobe-from-tea-fermenting-bacteria/> Acesso em: 02.01.2017

EINDHOVEN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY. Disponível em:
<https://www.tue.nl/en/> Acesso em 22.07.2017

FABLAB-LIVRE SÃO PAULO. Disponível em:
<http://fablablivresp.art.br/> Acesso em 17.01.2016

FABTEXTILES. Disponível em: <http://fabtextiles.org> Acesso em: 08.12.2017

FOLHA DE SÃO PAULO. Disponível em:
<http://www1.folha.uol.com.br/cotidiano/2017/02/1861267-polemica-sobreuso-de-turbante-suscita-debate-sobre-apropriacao-cultural.shtml> Acesso em 14.08.2017.

FORBES. 2017 Billionaires List: Meet the Richest People on the Planet. Disponível em:
<https://www.forbes.com/sites/kerryadolan/2017/03/20/forbes-2017-billionaires-list-meet-the-richest-people-on-the-planet/> Acesso em 14.08.2017.

FORTUNE MAGAZINE. 7 Best New Global Cities for Start-ups: Disponível em: <http://fortune.com/2012/09/19/7-best-new-global-cities-for-startups/> Acesso em: 22.07.2017

FREECAD. Disponível em: <https://www.freecadweb.org/> Acesso em 14.08.2017.

FUSION. Disponível em:
<https://www.autodesk.com/products/fusion-360/overview> Acesso em 14.08.2017.

GLOW FESTIVAL. Disponível em: <https://www.gloweindhoven.nl/nl> Acesso em: 30.01.2018

GRASSHOPPER. Disponível em: <http://www.grasshopper3d.com/> Acesso em: 01.02.2018

HOW TO GET WHAT YOU WANT. Disponível em:
<http://www.kobakant.at/DIY/> Acesso em: 22.03.2016

HUFFPOST. Disponível em:
http://www.huffpostbrasil.com/2015/11/11/como-a-moda-pode-conversar-com-outras-culturas-sem-se-apropriar_a_21696808/ Acesso em 14.08.2017.

IDEO. Disponível em: <https://www.ideo.org/> Acesso em: 03.01.2018

INSTRUCTABLES. Disponível em:
<http://www.instructables.com/about/> Acesso em: 09.08.2018

JORNAL ESTADO DE SÃO PAULO. Dono da Zara é homem mais rico da Europa segundo revista. Disponível em:
<http://economia.estadao.com.br/noticias/negocios,dono-da-zara-e-o-homem-mais-rico-da-europa-segundo-revista,70001876692> Acesso em 14.08.2017.

KICKSTARTER. Disponível em: <https://www.kickstarter.com/> Acesso em: 10.07.2017

KNITERATE. Disponível em: <http://www.kniterate.com/> Acesso em: 07.01.2018

LECTRA. Disponível em: <https://www.lectra.com/> Acesso em 14.08.2017.

LIKE LIVING ORGANISMS. Local Androids. Disponível em: <http://localandroids.com/like-living-organisms/> Acesso em: 22.03.2016

LILLIAN PACCE. O caso Alien: Gucci é acusada de plágio por estudante. Disponível em: <https://www.lilianpacce.com.br/moda/o-caso-alien-gucci-e-acusada-de-plagio-por-estudante/> Acesso em 14.08.2017.

MANEQUIM. Disponível em: <http://manequim.uol.com.br/> Acesso em 14.08.2017.

MARVELLOUS DESIGNER. Disponível em: <http://marvellousdesigner.com> Acesso em: 09.01.2018

MARTIJN VAN STRIEN. Disponível em: <http://www.martijnvanstrien.com/open-source-fashion-manifesto/> Acesso em 14.08.2017.

MCKINSEY. Capturing Value from your Customer Data. Disponível em: <https://www.mckinsey.com/business-functions/mckinsey-analytics/our-insights/capturing-value-from-your-customer-data> Acesso em 14.08.2017.

(NO)WHERE, (NOW)HERE. Ying Gao. Disponível em: <http://yinggao.ca/interactifs/nowhere-nowhere/> Acesso em: 22.03.2016

OLIVEIRA, O.. Blockchain, uma tecnologia tão revolucionária quanto a internet? Disponível em: http://www.institutocea.org.br/impact/news/blockchain-uma-tecnologia-tao-revolucionaria-quant/?edit_off 22.12.2017

OPEN SOURCE HARDWARE ASSOCIATION. Disponível em: <https://www.oshwa.org/> Acesso em: 22.03.2016

OPEN KNIT. Disponível em: <https://openknit.org/> Acesso em 12.03.2016

OPEN-SOURCE INITIATIVE. Disponível em: <https://opensource.org/about>. Acesso em 11. 03.2016

OXFAM. An Economy for the 99%. Disponível em: <https://www.oxfam.org/en/research/economy-99> Acesso em 14.08.2017.

PINTEREST. Disponível em: <http://pinterest.com> Acesso em: 08.01.2018

PONOKO. Disponível em: <https://www.ponoko.com/> Acesso em 14.08.2017.

PHILLIPS. Disponível em: <https://www.phillips.com/> Acesso em: 22.07.2017

REPÓRTER BRASIL. Roupas da Zara são fabricadas com mão de obra escrava. Disponível em: <http://reporterbrasil.org.br/2011/08/roupas-da-zara-sao-fabricadas-com-mao-de-obra-escrava/> Acesso em 14.08.2017.

REP RAP. Disponível em: <https://reprappro.com/> Acesso em: 04.02.2018

REVISTA ELLE. Assista o trabalho artesanal por trás das peças de luxo. Disponível em: <https://elle.abril.com.br/moda/assista-o->

trabalho-artesanal-por-tras-das-pecas-de-luxo/ e Acesso em 14.08.2017.

REVISTA ÉPOCA NEGÓCIOS. Zara pode entrar na lista suja de

trabalho escravo. Disponível em:

<http://epocanegocios.globo.com/Empresa/noticia/2017/11/epo-a-negocios-zara-pode-entrar-na-lista-suja-de-trabalho-escravo.html> Acesso em 14.08.2017.

REVISTA ISTO É. Chanel e Dior resgatam à tradição artesanal da alta costura. Disponível em: <https://istoe.com.br/chanel-e-dior-resgatam-a-tradicao-artesanal-da-alta-costura/> Acesso em 14.08.2017.

SCULPTEO. <https://www.sculpteo.com/en/> Acesso em 14.08.2017.

SENIOR, K.. Lab Grown Leather is coming but is the industry ready for it? In? The Guardian. 2015. Disponível em: <https://www.theguardian.com/sustainable-business/2015/jul/10/lab-grown-leather-modern-meadow-ceh-suzanne-lee> Acesso em: 11.06.2017

SHAPEWAYS. <https://www.shapeways.com/> Acesso em 14.08.2017.

SÖDERBERG; J. A ilusória emancipação por meio da tecnologia. In: Le Monde Diplomatique. Disponível em: <http://diplomatique.org.br/a-ilusoria-emancipacao-por-meio-da-tecnologia/> Acesso em: 27.02.2018

SOUTH SUMMIT 2017. You know what I want: big data impacting the industry. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=T_u_kdsev2E&index=22&list=PLxNFwvYB2NWLlBiLW11DxtIJ686tWVEd Acesso em 14.08.2017.

STRATASYS. Disponível em: stratasys.com Acesso em 14.08.2017.

SWARM INTELLIGENCE CAST. Vídeo Tutorial. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=_dzKeWKcYnk Acesso em: 03.02.2018 Acesso em 14.08.2017.

TINKERCAD. Disponível em: <https://www.tinkercad.com/> Acesso em 14.08.2017.

THE CRYING DRESS. Kobakant. Disponível em: <http://www.kobakant.at/?p=222> Acesso em: 22.03.2016 Acesso em 14.08.2017.

THE INTERCEPT. Disponível em: <https://theintercept.com/2017/02/15/na-polemica-sobre-turbantes-e-a-branquitude-que-nao-quer-assumir-seu-racismo/> Acesso em 14.08.2017.

V2. Lab for the Unstable Media. Disponível em: <http://v2.nl/> Acesso em: 22.03.2016

VALENTINA. Disponível em: <https://valentina-project.org/> Acesso em 14.08.2017.

VICE. Has instagram helped or hurt the fight against fashion plagiarism. Disponível em: https://id.vice.com/en_us/article/3kbde8/has-instagram-helped-or-hurt-the-fight-against-fashion-plagiarism Acesso em 14.08.2017.

VOGUE TECH. FabLab incentive uso de fabricação digital na moda. Disponível em: <http://vogue.globo.com/Video/Moda/Vogue-Tech/noticia/2017/09/fablab-incentiva-o-uso-de-fabricacao-digital-na-moda.html> Acesso em 14.08.2017.

WIKIPEDIA. Disponível em: <https://en.wikipedia.org> Acesso em: 22.07.2017

WORLD SUMMIT 2005. Democracy. Disponível em: <http://www.un.org/en/sections/issues-depth/democracy/> Acesso em 18.01.2018

YOUTUBE. Disponível em: <http://youtube.com> Acesso 03.01.2018