

NICOLLE GORA

FASHION LAB: UM ESPAÇO DE CONEXÃO ENTRE MODA E TECNOLOGIA

Dissertação apresentada no Curso de Pós-graduação em Moda do Centro de Artes da Universidade do Estado de Santa Catarina, como requisito para obtenção de grau de Mestre em Design de Vestuário e Moda.

Orientadora Prof^a. Dr^a. Icléia Silveira.

FLORIANÓPOLIS, SC

2019

Gora, Nicolle Alexandra
Fashion Lab : uma conexão entre moda e tecnologia /
Nicolle Alexandra Gora. -- 2019.
158 p.

Orientadora: Dr^a. Icléia Silveira
Dissertação (mestrado) -- Universidade do Estado de
Santa Catarina, Centro de Artes, Programa de
Pós-Graduação Profissional em Design de Vestuário e Moda,
Florianópolis, 2019.

1. Tecnologia. 2. Fashion Lab. 3. Digital. 4. Educação. 5.
Moda. I. Silveira, Dr^a. Icléia . II. Universidade do Estado de
Santa Catarina, Centro de Artes, Programa de
Pós-Graduação Profissional em Design de Vestuário e Moda.
III. Título.

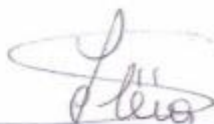
NICOLLE ALEXANDRA GORA

FASHION LAB: UM ESPAÇO DE CONEXÃO ENTRE MODA E TECNOLOGIA

Dissertação apresentada no Curso de Pós-graduação em Moda do Centro de Artes da Universidade do Estado de Santa Catarina, como requisito para obtenção de grau de Mestre em Design de Vestuário e Moda.

Banca examinadora:

Orientador:



(Dr^a. Icléia Silveira)
UDESC

Membros:



(Dr. Elton Moura Nickel)
UDESC



(Dr^a. Jacqueline Keller)
SENAC

Florianópolis, 16/07/2019.

DEDICATÓRIA

À minha família...

AGRADECIMENTOS

Aproveito agradecer a todos que me apoiaram nesses anos de mestrado. À minha mãe, que nunca mediu esforços para me incentivar a ir atrás dos meus sonhos.

Ao Murilo, que me acompanha há pelo menos metade da minha vida. Às minhas filhas, Clara e Glória, que ainda sem muito entender, de alguma forma compreenderam que o motivo de minha ausência era para estudar e realizar esse trabalho.

Aos meus queridos primos de coração, Neto e sua família, que semanalmente me acolheram para que eu pudesse estar em Florianópolis.

À minha orientadora, Dra^a Icléia Silveira, pelo apoio e dedicação, força e coragem, me mostrou a importância de lutar pelo que se acredita. As minhas colegas de mestrado, agradeço as novas amizades que fiz.

À memória de meu pai, criativo e visionário para o seu tempo.

À todas as pessoas que colaboraram para a realização desse trabalho, meu muito obrigada!

RESUMO

A tecnologia cada vez mais disponível, aliada ao acesso gratuito à informação e ao fim da exclusividade nos meios de produção, vem transformando a cadeia de inovação em diversas áreas do conhecimento, numa revolução exponencial para novas formas de criar, comercializar e produzir. Diante desse contexto, os laboratórios de fabricação digital estão se tornando incubadoras de tecnologias inovadoras, espaços de experimentação, colaboração e compartilhamento de conhecimento entre pessoas dos mais diversos âmbitos do saber. Partindo do conceito do faça você mesmo, esses espaços estimulam a criatividade e empoderam indivíduos que podem criar produtos com autonomia, impulsionando a cultura *maker* para acelerar processos, ativar a inteligência coletiva, democratizar acessos, propagar o conhecimento e diminuir os custos. Portanto, o objetivo geral deste trabalho trata de propor um modelo de laboratório de moda com processos digitais, conhecidos como *Fashion Lab*, como alternativa para estudantes e demais interessados integrarem-se no contexto da fabricação digital. Para tanto, pretende-se identificar o papel da educação atual como ferramenta de aproximação entre moda, tecnologia e as novas formas de produção. Por conseguinte, aborda espaços alternativos, como o *Fab Lab* e *espaço Maker*, e os conceitos que os permeiam. Inicialmente, foi feita um levantamento sobre a tecnologia do vestuário e fabricação digital, buscando o esclarecimento do tema e formação do corpo teórico. Utilizou-se a pesquisa qualitativa, análise de *cases*, revisão bibliográfica de livros, artigos de periódicos, materiais disponibilizados na *internet*, entrevistas e pesquisa de campo em instituição de ensino e laboratórios de fabricação digital. Os resultados obtidos indicam que a convergência entre tecnologia e moda proporcionam aos futuros profissionais a possibilidade de prototipagem rápida e o teste de novas ideias, mas também o compartilhamento de conhecimento e experiências em busca de inovação nos negócios.

Palavras-chave: Tecnologia. Digital. Educação. *Fab Labs*. Moda. *Fashion Lab*.

ABSTRACT

Increasingly available technology, allied with free access to information and the end of exclusivity in the ways of production, has been transforming the innovation chain into several areas of knowledge, in an exponential revolution for new ways of creating, marketing and producing. Given this context, digital manufacturing laboratories are becoming incubators of innovative technologies, spaces of experimentation, collaboration and knowledge sharing among people from the most diverse fields of knowledge. Through the do-it-yourself concept, these spaces stimulate creativity and empower individuals who can create products with autonomy. Besides driving the culture maker to accelerate processes, activate collective intelligence, democratize access, propagate knowledge, and lower costs. Therefore, the general objective of this work is to propose a fashion laboratory model with digital processes. Known as Fashion Lab, is an alternative for students and others to be integrated into the context of digital manufacturing. To do so, we intend to identify the role of current education as a tool for bringing together fashion, technology and new forms of production. It, therefore, addresses alternative spaces, such as the Fab Lab and Maker space, and the concepts that permeate them. Initially, an approach was taken on apparel technology and digital fabrication, seeking clarification of the theme and formation of the theoretical body. We used qualitative research, case analysis, bibliographic review of books, journal articles, materials available on the internet, interviews and field research in teaching institutions and digital manufacturing laboratories. The results indicate that the convergence between technology and fashion gives the possibility of rapid prototyping new ideas, but also the sharing of knowledge and experiences in search of innovation in business.

Keywords: Technology. Digital. Education. Fab Labs. Fashion.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Organograma da Fundamentação Teórica.....	23
Figura 2: <i>Smart jacket</i>	29
Figura 3: Levi's® <i>Commuter Trucker Jacket</i> com tecnologia <i>Jacquard</i> da <i>google</i>	30
Figura 4: Tecnologia do Vestuário.....	33
Figura 5: A influência das tecnologias digitais na Tecnologia do Vestuário.....	39
Figura 6: O conceito de Cocriação.....	45
Figura 7: Diferentes panoramas de criação e produção no contexto <i>Maker</i>	56
Figura 8: Jaqueta Imagine.....	58
Figura 9: Planta 4.0 do SENAI Centro de Tecnologia da Indústria Química e Têxtil (Cetiq).....	63
Figura 10: Mapa de localização dos Fab Labs no mundo.....	66
Figura 11: Conjunto de máquinas sugerido em um <i>Fab Lab</i>	67
Figura 12: Lógica de funcionamento de um <i>Fab Lab</i>	69
Figura 13: Desfile Capriole, da designer Iris Van Herpen, na Semana de Alta Costura de Paris.....	75
Figura 14: Peças de roupa da marca <i>Post Couture Collective</i>	76
Figura 15: Vestido 3D pétalas	77
Figura 16: Acessórios Noiga.....	77
Figura 17: Pannel de imagens da loja Adidas Berlim (2017).....	78
Figura 18: Fabricademy.....	81
Figura 19: Laboratório em Amsterdam.....	83
Figura 20: Organograma do encaminhamento metodológico.....	86
Figura 21: Enquadramento da pesquisa.....	88
Figura 22: Referencial Teórico da Dissertação.....	92
Figura 24: Estrutura básica roteiro perguntas na Instituição de Ensino de Moda	94
Figura 25: Estrutura básica roteiro <i>Fab Labs</i> e Laboratórios de Fabricação Digital.....	95
Figura 26: Análise de Conteúdo.....	97
Figura 27: Categoria de análises das entrevistas na instituição de ensino.....	98

Figura 28: Painel de imagens <i>Fab Lab</i> da Indústria.....	103
Figura 29: Painel de imagens Garagem <i>Fab Lab</i>	104
Figura 30: Painel de imagens <i>Fab Lab</i> Cidadania Cajuru.....	105
Figura 31: Painel de imagens <i>Fab Lab</i> Galeria Olido.....	106
Figura 32: Painel de imagens <i>Fab Lab</i> Vila Itororó.....	106
Figura 33: Painel de imagens Lilo Zone <i>Makerspace</i>	107
Figura 34: Categoria de análises das entrevistas Fab Labs/ <i>Makerspaces</i>	108
Figura 35: Gestores Fab Labs e espaço <i>Maker</i> entrevistados.....	109
Figura 36: Painel de imagens <i>Sprint</i> do Nana kit.....	113
Figura 37: Imagem portada site e NANA kit wearable.....	115
Figura 38: Painel de imagens peças Leggeri Design fabricadas em Garagem <i>FabLab</i>	115
Figura 39: Painel de imagens bordados com LED.....	116
Figura 40: Painel de imagens Tricoled.....	116
Figura 41: Projeto Joia efêmera com plástico biodegradável - Carolina Puppe....	117
Figura 42: Oficina Biomateriais.....	117
Figura 43: Painel de imagens Sapatilhas inteligentes usando o Lilypad.....	118
Figura 44: Canvas <i>Fashion Lab</i> (ver apêndice D).....	124
Figura 45: Moinho Rebouças	129
Figura 46: Terraço e Vista Lateral Moinho Rebouças	129
Figura 47: Equipamentos, insumos e infraestrutura <i>Fashion Lab</i>	133
Figura 48: Maquinário e descrição do <i>Fashion Lab</i>	132
Figura 49: Recursos Humanos do <i>Fashion Lab</i>	133
Figura 50: Programação de cursos, oficinas, grupos de estudo e rodas de conversas no <i>Fashion Lab</i>	133
Figura 51: Planta baixa <i>Fashion Lab</i>	136
Figura 52: Área de Convivência e Espaço de Exposições	137
Figura 53: Área Externa	137
Figura 54: Ateliê de Costura e Modelagem	138
Figura 55: Ateliê de Costura, Modelagem e Tecidoteca	138
Figura 56: Espaço <i>Maker</i>	139
Figura 57: Infográfico <i>Fashion Lab</i>	140

LISTA DE ABREVIACÕES

ABS - Acrilonitrila Butadieno Estireno

AM4U - *Apparel Made For You*

CAD - *Computer Aided Design*

Cetiqt - Centro de Tecnologia da Indústria Química e Têxtil Cetiqt

Fab Lab - Fabrication Laboratory

FIT - *Fashion Institute of Technology*

IA - Inteligência Artificial

IBM - International Business Machines

IoT - *Internet of Things*

Lab BFT - Bilbao Fashion Tech Lab

LED - Diodo emissor de Luz

MIT - *Massachusetts Institute of Technology*

ONU - Organização das Nações Unidas

PAM - *Purchase Activated Manufacturing*

PLA - Políácido láctico

PETG - Politereftalato de Etileno Glycol

QI - Quociente de Inteligência

QR - Quick Response

SEBRAE - Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas

SMS - *Short Message Service*

TCBL - *Textile & Clothing Business Labs*

3D - Tridimensionais

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	15
1.1 APRESENTAÇÃO DO TEMA.....	15
1.2 CONTEXTUALIZAÇÃO DO PROBLEMA.....	17
1.3 OBJETIVO GERAL.....	20
1.3.1 Objetivos específicos.....	20
1.4 JUSTIFICATIVA.....	20
1.5 METODOLOGIA DA PESQUISA.....	21
1.6 ESTRUTURA DO TRABALHO.....	22
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	23
2.1 O FUTURO DA MODA.....	24
2.1.1 A Influência das tendências tecnológicas no setor do vestuário	24
2.2 FILOSOFIA DA TECNOLOGIA.....	31
2.2.1 Tecnologia do vestuário: processos de concepção, desenvolvimento e produção.....	33
2.2.1.1 <i>A concepção e desenvolvimento do produto de moda.....</i>	<i>34</i>
2.2.1.2 <i>Produção do vestuário: graduação, encaixe, corte, montagem e acabamento.....</i>	<i>37</i>
2.3 TECNOLOGIAS DIGITAIS: COCRIAÇÃO E CONCEPÇÃO DO PRODUTO MODA.....	39
2.3.1 A sociedade em rede e o consumidor <i>prosumer</i>.....	40
2.3.2 Processos de cocriação: do consumo à participação.....	44
2.3.3 O <i>crowdsourcing</i> como modelo de negócio nas empresas do setor do vestuário.....	48
2.3.3.1 <i>Cases que exemplificam os processos de crowdsourcing.....</i>	<i>51</i>
2.3.4 A manufatura social.....	50
2.4 A FABRICAÇÃO DIGITAL E A EVOLUÇÃO DA PRODUÇÃO PERSONALIZADA.....	53
2.4.1 A influência da quarta revolução industrial nas micro e pequenas empresas do setor de confecção	59
2.4.2 <i>Fab Labs</i>: uso das máquinas como potencial de inovação no segmento da moda.....	64
2.4.3 Exemplos de negócios que utilizam a confecção digital na moda.....	74

2.5 <i>FASHION LABS</i>	79
2.6 CONSIDERAÇÕES	84
3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	86
3.1 CARACTERIZAÇÃO GERAL DA PESQUISA	86
3.1.1 Quanto à natureza da pesquisa	87
3.1.2 Quanto à abordagem do problema	87
3.1.3 Quanto aos objetivos	87
3.2 TÉCNICAS DE COLETA DE DADOS	88
3.3 TÉCNICA DE ANÁLISE DOS DADOS	89
3.4 DELIMITAÇÃO DA PESQUISA	89
3.5 PESQUISA DE CAMPO	89
3.5.1 Amostras da pesquisa e critérios de seleção	89
3.6 DETALHAMENTO DAS ETAPAS DA PESQUISA	91
3.6.1 Primeira etapa – Fundamentação teórica	91
3.6.2 Segunda etapa – Contato com a Instituição de Ensino de Moda	92
3.6.3 Terceira etapa – Contato com os espaços <i>Fab Labs</i> e <i>Makerspaces</i>	92
3.6.4 Quarta etapa – Organização do questionário	93
3.6.5 Quinta etapa – Aplicação do Questionário na Instituição de Ensino de Moda	93
3.6.6 Sexta etapa – Aplicação do questionário espaços <i>Fab Labs</i> e <i>Makerspaces</i>	94
3.6.7 Sétima etapa – Organização das informações	95
4. RESULTADOS DA PESQUISA DE CAMPO	98
4.1 A INSTITUIÇÃO DE ENSINO.....	98
4.1.1 Cenário de tecnologia e moda	99
4.1.2 Ensino	100
4.1.3 Mercado	101
4.2 ESPAÇOS <i>FAB LABS</i> E <i>MAKERSPACES</i>	101
4.2.1 Gestor <i>Fab Lab/Makerspaces</i>	108
4.2.2 Espaço <i>Fab Lab/Makerspaces</i>	112
4.2.3 <i>Fab Lab</i> + Moda	114
5. REQUISITOS DO MODELO	120
6.DESENVOLVIMENTO E APRESENTAÇÃO DA PROPOSTA	122

6.1 MODELO DE LABORATÓRIO TECNOLÓGICO DE MODA <i>FASHION LAB</i>	122
6.1.1 Segmento de clientes do <i>Fashion Lab</i>	124
6.1.2 Oferta de valor	125
6.1.3 Canais de comunicação	127
6.1.4 Relacionamento com o cliente	127
6.1.5 Fonte de renda	128
6.1.6 Recursos-chave	128
6.1.6.1. <i>Apresentam-se e descrevem-se os recursos físicos, estrutura e equipamentos disponibilizados nos seguintes espaços do Fashion Lab:</i>	130
6.1.6.2. <i>Apresenta-se e descreve-se o maquinário disponibilizado no Fashion Lab (FIGURA 48).</i>	132
6.1.7 Atividade-chave	133
6.1.8 Parceiros-chave	134
6.1.9 Estrutura de custo	134
6.2 PLANTA BAIXA FASHION LAB	135
7. CONCLUSÃO	141
7.1 ATENDIMENTO AO OBJETIVO PROPOSTO	143
7.2 SUGESTÃO DE ESTUDOS FUTUROS	144
REFERÊNCIAS	145
APÊNDICES	155

1 INTRODUÇÃO

A sociedade contemporânea vive profundas transformações impulsionadas pela tecnologia digital onipresente e cada vez mais acessível a todos. Nesse novo contexto, é inevitável perceber mudanças nas relações humanas, desde seu nível individual até as relações de consumo, criando um canal de convergência entre empresa, produto e consumidor. O capítulo introdutório da dissertação apresenta a contextualização do seu tema, explica o problema de pesquisa, apresenta o objetivo geral, objetivos específicos, a justificativa a sua relevância, a metodologia utilizada e a estrutura do trabalho. O tema está vinculado à linha de pesquisa “Design e Tecnologia do Vestuário”, do Programa de Pós-Graduação em Moda da Universidade do Estado de Santa Catarina (PPGModa/UDESC).

1.1 APRESENTAÇÃO DO TEMA

O comportamento do consumidor, já não se encaixa em padrões e segmentações (psicográfica, geográfica, demográfica, comportamental e geracional) até então conhecidas pelo mercado, sendo gradativamente influenciado na mudança de papel de consumidor para prosumidor (do inglês, *prosumer*¹), que provém da união de consumidor e produtor, pois cada vez mais compartilha conhecimento, música, vídeos, notícias e até mesmo produtos impressos em 3D. Com acesso à tecnologia e aos diversos canais de informação, o consumidor passou a ter o poder em suas mãos, influenciando no que deve ser produzido (KELLY, 2017).

Nesse cenário, novos modelos de negócios são impulsionados pelas redes virtuais de informação e comunicação (KELLY, 2017). As redes são sistemas com uma estrutura de conectividade que permitem os relacionamentos entre empresas, clientes, máquinas, governo, parceiros, objetos, entre outros. Cada um desses múltiplos relacionamentos, que envolve interação e troca de informações, tem dinâmicas e singularidades próprias e específicas.

Essa sociedade em rede, baseada na conexão das relações, aponta um novo caminho para as relações de produção, organização e consumo (KELLY, 2017). Nesse contexto, as modalidades de colaboração facilitadas pelas tecnologias digitais

¹ Alvin Toffler foi o primeiro autor a citar a palavra *prosumer* em sua obra A Terceira Onda (1980), para indicar o novo papel do consumidor na sociedade pós-moderna.

são diversas: *crowdfunding* (financiamento coletivo), *crowdsourcing* (resolução de problemas a partir da criação coletiva), *coworking* (trabalho em espaço compartilhado), *cosewing* (co-fábrica de costura). As conexões podem ser aplicadas tanto por empresas que procuram inovação, pessoas que buscam investimentos para a viabilização de um projeto, ou por comunidades que dividem a posse de bens, meios de produção e espaço para criação.

Nesse sentido, à medida que se avança na revolução tecnológica, com o surgimento de equipamentos e ferramentas de fabricação digital a preços acessíveis, usuários aproximam-se da produção digital e personalizada. Sob tal aspecto, a tecnologia, aliada ao acesso gratuito à informação e ao fim da exclusividade nos meios de produção, vem transformando também a cadeia de inovação da indústria da moda. Se por um lado a alta inovação vem de grandes empresas, é a inovação movida pela cultura *maker*, a melhor forma de acelerar processos, democratizar acesso, ativar a inteligência coletiva, propagar o conhecimento e diminuir os custos (ANDERSON,2012).

Diante desse contexto, os laboratórios de fabricação digital estão se tornando incubadoras de tecnologias inovadoras, a partir de recursos, mão de obra locais e iniciativas disruptivas. Estes atuam como estruturas de fabricação e redes de conhecimento distribuídas, como plataformas de investigação e educação interdisciplinar. Favorecem o compartilhamento de ideias, projetos e experiências, além da prototipagem rápida que permite a personalização como alternativa à produção em série e padronização dos produtos provenientes da indústria. Infraestruturas de produção compartilhadas como *fab labs* e *makerspaces*, mostram que novas criações são concebidas também por *prosumers* (consumidores produtores) ou empresas de pequeno porte.

Portanto, o foco principal da dissertação trata de propor um modelo de laboratório tecnológico de moda, *Fashion Lab*, onde pessoas se conectam, colaboram e concebem produtos por meio da fabricação digital.

Porém, a educação de moda e a indústria ainda estão em processo de adaptação às novas tecnologias, à fabricação digital e à cultura de código aberto (BASTOS,2014). As metodologias inovadoras e multidisciplinares estão definindo a nova era, que exige uma nova consciência da manufatura, bem como a apropriação da cultura *maker* e das oportunidades que as novas ferramentas oferecem para inovar, reimaginar e transformar o futuro.

Caminhando nesse sentido, o *Fashion Lab* concentra-se em fomentar a educação, a pesquisa, o empreendedorismo, o compartilhamento, a cocriação e a colaboração entre estudantes, consumidores, fornecedores, parceiros e produtores. Esse espaço oferece ferramentas para explorar a criatividade e promover a inovação por meio da combinação de um maquinário de confecção tradicional e de tecnologia de ponta. Trata-se de uma alternativa para estudantes, prossumidores, pequenas empresas e demais interessados integrarem-se no contexto da fabricação digital.

1.2 CONTEXTUALIZAÇÃO DO PROBLEMA

As empresas de vestuário estão inseridas em um universo de possibilidades para a inovação aberta², essencialmente de interação digital para o desenvolvimento de produtos. Com o apoio de uma plataforma de serviços em nuvem pela *internet*, bem como das tecnologias digitais de produção, as pequenas empresas de vestuário, empreendedores individuais, como o consumidor *prosumer*, podem compartilhar informações e conhecimentos, pesquisa, processos de cocriação e de produção que podem reduzir os custos de fabricação de produtos personalizados e aumentar a satisfação dos clientes. As pessoas que participam, cocriando junto às empresas, valorizam mais o resultado final e reconhecem o valor do produto no ato de consumir. Nesse processo, as ideias dos participantes (clientes/empresa) se complementam, dando mais chances de obter melhores resultados, do que a ideia de uma equipe reduzida de pessoas. Outro benefício, é que os pequenos empresários conseguem desenvolver com mais rapidez as peças de vestuário, e ainda construir uma rede engajada e comprometida com a disseminação da ideia e aprimoramento do produto.

Todavia, ao mesmo tempo que as tecnologias digitais e os novos processos representam para as empresas de vestuário muitas oportunidades de negócios, essas enfrentam muitos desafios, pois precisam estar alinhadas aos novos modelos de negócio, processos e comportamentos, a fim de se manterem relevantes e competitivas. De acordo com Bastos (2014, p. 123), os profissionais da área da moda desconhecem as possibilidades de fabricação digital, embora demonstrem interesse

² Inovação aberta foi um termo cunhado por Chesbrough (2012) e consiste na utilização de conhecimento externo, para agregar valor ao negócio. Assim, inovar abertamente significa estar atento ao mercado, uma vez que as melhores oportunidades podem ser adquiridas externamente.

ou curiosidade. Para a utilização dessas tecnologias, é essencial desenvolver habilidades técnicas específicas. E mesmo os designers envolvidos nesse contexto, não apresentam todo o conhecimento técnico necessário em relação ao uso de equipamentos e softwares, pois atualmente a educação em moda não considera as tecnologias de fabricação digital, segundo a pesquisadora. De maneira geral, as máquinas de fabricação digital e os softwares utilizados (vetoriais, de impressora 3D e manuseio de máquinas) não são comuns ao setor do vestuário (BASTOS, 2014).

Ainda, segundo Bastos (2014), no que se refere à educação, atualmente as matrizes curriculares de ensino nos cursos de moda seguem a lógica industrial de linha de produção, não permitindo a experimentação e pesquisa que é o foco da inovação.

Portanto, é possível fazer uma relação da falta de profissionais com acesso à tecnologia em sua formação acadêmica, o que cria o distanciamento entre tecnologia, moda e fabricação digital. Diante disso, esta pesquisa abrange o modelo de ensino de uma escola livre em Curitiba, com foco em criatividade, inovação e empreendedorismo, alinhada às tendências de mercado, novos conceitos e tecnologias na área da moda.

Ao analisar o cenário local, foram detectadas algumas demandas específicas, como a falta de mão de obra qualificada de profissionais de moda com conhecimento de tecnologia e fabricação digital, como alternativa aos processos e sistemas tradicionais de confecção nas empresas do setor. Mas também, que visem a otimizar o desenvolvimento de protótipos, a experimentação e a pesquisa em busca de inovação.

Outro fator importante a se considerar é o grande desequilíbrio entre oferta e demanda de costureiras industriais na cidade de Curitiba. A carência de operadoras de máquina de costura se deve à falta de interesse por parte dos jovens de se profissionalizarem nesta área, a baixa remuneração desses trabalhos industriais tradicionais e a inexistência de grandes indústrias de confecção na região. Assim, devido à escassez da oferta de trabalho, surge a necessidade de automação industrial por meio da fabricação digital em setores intensivos de trabalho humano (BRUNO, 2017, p. 17). Impressão de estampa digital, corte à laser e a mais emergente tecnologia da impressão 3D são alguns exemplos de inovação no setor do vestuário.

Outra vantagem, do uso da fabricação digital, é a possibilidade de controlar os estoques por meio da produção sob demanda, bem como atender ao desejo de

personalização por parte do consumidor, pois, cada vez mais, quer construir sua individualidade por meio dos produtos de moda. Em sua essência propõe uma troca de paradigma em relação à forma de produção em série e em grandes quantidades.

Diante desse quadro, acredita-se que espaços alternativos, como os *Fab Labs*, podem beneficiar os profissionais do segmento da moda, bem como estudantes e empreendedores individuais, no caminho para inovação, a fim de se manterem relevantes no mercado e em sintonia com as novas formas de consumo, modelos de negócios, sistema e processos pautados nas principais tendências em tecnologia digital.

No entanto, esses espaços também precisam se adaptar para receber estudantes e profissionais de moda, pois não existem equipamentos específicos para a produção de vestuário, como máquinas de costura, bordado e estampa digital. Portanto, é necessário promover maior interação entre moda e a fabricação digital, com compartilhamento de conhecimentos entre indivíduos, bem como adequação de espaços e equipamentos.

Atualmente, Curitiba possui um *Fab Lab* da Indústria³, localizado na Cidade Industrial e vinculado ao sistema FIEP (Sistema Federação das Indústrias do Estado do Paraná). É um espaço de colaboração entre estudantes, empresas e a comunidade, no qual projetos são colocados em prática por meio da fabricação digital e convencional e da troca de experiências. São 290 m² de espaços de software, manufatura, eletrônica, fabricação digital e Indústria 4.0, além da sala de reuniões.

E, recentemente, a Prefeitura de Curitiba inaugurou o primeiro *Fab Lab* público da cidade. Chamado de *Fab Lab* Cidadania Cajuru⁴, o espaço conta com laboratório de informática, salas para cursos, prototipagem e ambientes para reuniões e videoconferência, além de equipamentos modernos (impressoras e scanner 3D, cortadora à laser, *router*, *plotter* e fresadora) para fabricação digital e prototipagem. O objetivo é incentivar e oferecer aos estudantes, empresas e comunidade, a oportunidade de compartilharem conhecimentos e colocarem em prática ideias inovadoras. Segundo um representante da prefeitura, a cidade se abre à cultura da

³ *Fab Lab* da Indústria. Disponível em: <http://www.sistemafiep.org.br/fablab/educacao-2-32401-349730.shtml>. Acesso: abril. 2019.

⁴ *Fab Lab* Cidadania Cajuru. Disponível em: <http://www.curitiba.pr.gov.br/noticias/prefeitura-inaugura-o-primeiro-fab-lab-publico-da-cidade/49749>. Acesso: abril. 2019.

inovação, onde será possível criar novos empregos e inventar uma nova economia criativa.

Considerando a contextualização mencionada, delimita-se o problema de pesquisa por meio do seguinte questionamento: Qual seria o modelo e estrutura mais eficiente de *Fab Lab*, onde estudantes e profissionais possam inovar na concepção de produtos de moda, apropriando-se de equipamentos, processos e métodos de fabricação digital?

1.3 OBJETIVO GERAL

Propor um modelo de laboratório tecnológico de moda, *Fashion Lab*, onde estudantes e profissionais se conectam, colaboram e concebem produtos por meio da fabricação digital.

1.3.1 Objetivos específicos

- 1) Compreender a influência das tendências tecnológicas no setor do vestuário.
- 2) Descrever os processos de criação, desenvolvimento e produção do produto de moda no contexto das pequenas empresas do setor.
- 3) Identificar as tecnologias e fabricação digitais aplicadas à tecnologia do vestuário.
- 4) Mapear iniciativas de moda no contexto da fabricação digital na rede *Fab Lab*.
- 5) E como transpor isso para um novo modelo?

1.4 JUSTIFICATIVA

O propósito desta pesquisa nasce da motivação pessoal da pesquisadora em compreender como a tecnologia digital impacta na moda. Isso, tendo em vista que se vivencia uma era de profundas transformações, mudanças de paradigmas e grande aprendizado. Neste cenário, cabe ressaltar a importância de entender como a tecnologia vai empoderar designers, pequenos empresários, e como estes reagem às mudanças no setor do vestuário, a fim de estarem alinhados aos novos comportamentos do consumidor e modelos de negócios.

Em relação à sua relevância social, a pesquisa ocupa-se da valorização cada vez maior do empreendedorismo criativo, da busca por inovação por meio da

tecnologia digital e suas possibilidades de conexão com os usuários e parceiros por meio da rede de colaboração.

Outro ponto relevante é compreender como a tecnologia e automação digital podem auxiliar na otimização dos processos e no problema de escassez de mão de obra especializada em confecção no setor do vestuário. Mas também, incentivar o conhecimento e o ensino de técnicas e processos de fabricação digital em instituições de ensino de moda, favorecendo o aprendizado e à inovação aos profissionais do segmento. Portanto, promover o *Fashion Lab* como espaço de pesquisa, educação, fabricação digital, prototipagem, desenvolvimento de novos métodos e sistemas, bem como a troca de conhecimento e experiências entre estudantes, empreendedores, profissionais qualificados e a comunidade local.

Em relação à relevância científica, cabe mencionar que o tema abordado é um assunto relativamente novo e em constante atualização. Propor uma nova metodologia de criação, desenvolvimento e produção de produtos e serviços, capaz de atender às necessidades das pequenas empresas e do consumidor, parece ser o caminho para a inovação, diferenciação e qualidade, nesse mercado competitivo e saturado por modelos de negócios tradicionais.

1.5 METODOLOGIA DA PESQUISA

Em relação aos procedimentos metodológicos da pesquisa, quanto à abordagem do problema, trata-se de uma pesquisa qualitativa, pois busca interpretar os fenômenos, atribuir significados e analisar os dados indutivamente no processo de pesquisa. Esta abordagem se mostra a mais indicada, já que permite o aprofundamento necessário na busca do conhecimento, no que se refere à influência da tecnologia e produção digital no setor de vestuário e moda.

De acordo com a tipologia proposta por GIL (2008), esta pesquisa se caracteriza como descritiva, pois o estudo tem como finalidade a descrição das características de determinados grupos de consumidores e empreendedores e o contexto em que estão inseridos.

Quanto aos procedimentos técnicos para coleta de dados, utilizar-se-ão referências bibliográficas, documentais, questionários aplicados na pesquisa de campo e a observação não participante. Portanto, a pesquisa envolve a Instituição de

Ensino, localizada na cidade de Curitiba, cujos procedimentos metodológicos da pesquisa serão apresentados no capítulo três.

1.6 ESTRUTURA DO TRABALHO

O conteúdo da dissertação, dessa forma, se divide nos capítulos apresentados a seguir.

Primeiro capítulo - Introdução: descreve o objetivo da pesquisa, diante do cenário influenciado pela tecnologia e fabricação digital no setor têxtil e da moda. O capítulo relata também o problema de pesquisa, os objetivos, a justificativa, a escolha do tema e sua relevância, metodologias usadas e a estrutura da tese.

Segundo capítulo - Fundamentação Teórica: aborda os embasamentos teóricos que darão suporte à obtenção dos objetivos da dissertação.

Terceiro capítulo - Procedimentos Metodológicos: descreve as fases da pesquisa realizada, na elaboração da proposta de um modelo de laboratório tecnológico de moda - *Fashion Lab*.

Quarto Capítulo - Resultados da Pesquisa de Campo: apresenta as características da instituição de ensino foco do problema de pesquisa.

Quinto Capítulo - Desenvolvimento da Proposta da Pesquisa - apresenta o modelo de laboratório tecnológico de moda - *Fashion Lab*.

Sexto Capítulo- Conclusão: respondendo aos objetivos propostos.

Referências: traz a relação dos autores referenciados no trabalho.

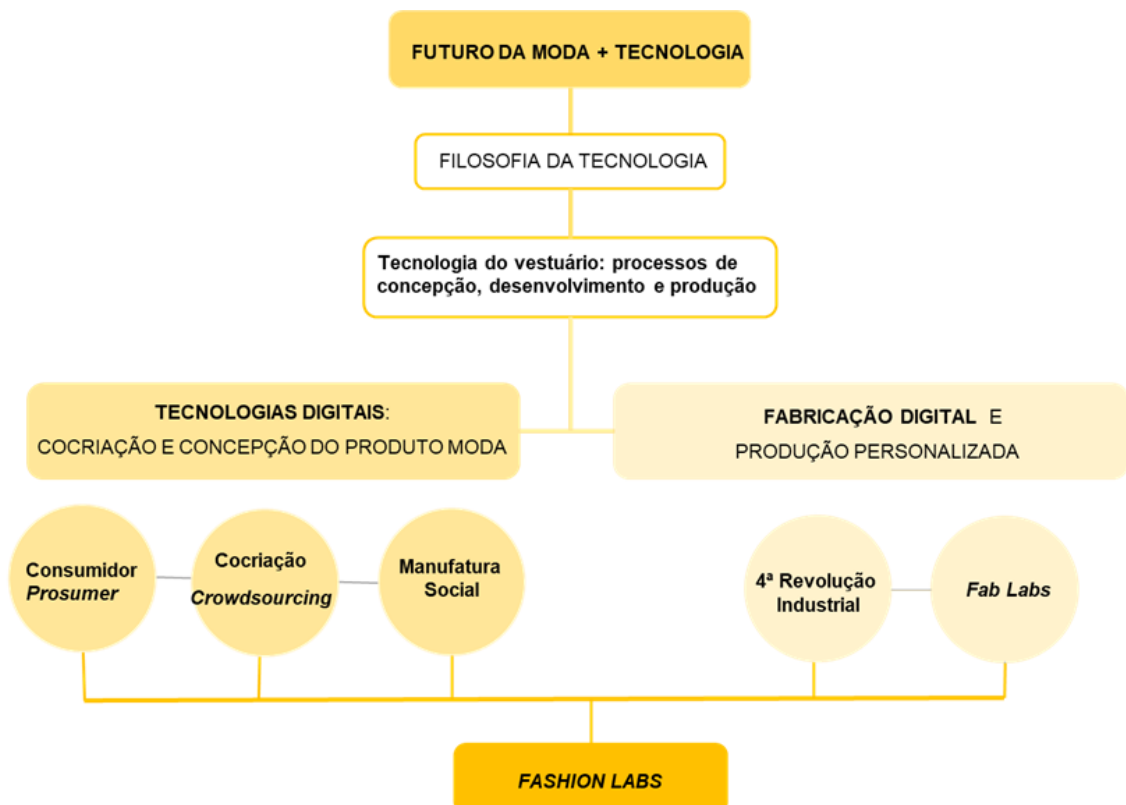
Apêndice A: **Questionário:** Aplicado na instituição de ensino.

Apêndice B: **Questionário:** Aplicado nos espaços *Fab Lab* da Indústria (Curitiba), *Fab Lab* Cidadania Cajuru (Curitiba), *Garagem Fab Lab* (São Paulo), *Fab Lab Vila Itororó* (São Paulo), *Galeria Olido Fab Lab* (São Paulo) e *Lilo Zone Makerspace* (São Paulo).

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A fundamentação teórica tem como objetivo desenvolver os conhecimentos necessários à construção da dissertação. Inicialmente, será abordada a influência das tendências tecnológicas no setor do vestuário. Descrevem-se os processos da tecnologia do vestuário, que consistem na concepção, desenvolvimento e produção. Abordam-se os conceitos da sociedade em rede, o perfil do consumidor *prosumer*, os processos de cocriação digitais, os modelos de negócios que utilizam o *crowdsourcing* nas coleções e o significado da manufatura social. Aponta-se também, a influência da quarta revolução industrial nas micro e pequenas empresas do setor de confecção, aborda espaços alternativos, como o *Fab Lab* e o *Makerspace*, os conceitos que os permeiam e os negócios que utilizam a confecção digital no sistema de produção. A estrutura lógica da fundamentação teórica é ilustrada na Figura 1.

Figura 1: Organograma da Fundamentação Teórica



Fonte: Elaborado pela autora, 2018.

2.1 O FUTURO DA MODA

Este capítulo tem como objetivo apresentar embasamento teórico relacionado ao futuro da moda e sua relação com as tecnologias digitais disponíveis no setor têxtil/vestuário. Nesse contexto, é fundamental abordar as etapas de desenvolvimento de coleção tradicionais e como a tecnologia pode influenciar nos processos e modelos de negócios. Portanto, faz-se necessário identificar a influência da tecnologia digital na concepção e desenvolvimento do produto de moda, mas também o perfil do consumidor autor e como este interage com as empresas por meio das plataformas digitais. Diante disso, é importante enfatizar o posicionamento das pequenas empresas de vestuário no contexto da fabricação digital entre narrativas da Indústria 4.0 e da cultura *maker*, e como estas podem se beneficiar das novas tecnologias nos processos de criação e produção dos produtos. Por fim, mapear os laboratórios tecnológicos de moda e apresentar os projetos que utilizam a tecnologia de fabricação digital.

2.1.1 A Influência das tendências tecnológicas no setor do vestuário

A tecnologia é o acelerador da humanidade. Portanto, tudo está em processo de transformação, em fluxo constante. Segundo Kelly (2017), vive-se uma protopia, que consiste em um estado de atingir um progresso brando, quase imperceptível, em constante melhoria incremental. Logo, o futuro ao qual se visa é o produto de um processo que se pode identificar neste exato momento.

Diante disso, é inevitável pensar em como as tendências tecnológicas vêm influenciando o mercado da moda. Dentre as forças mais impactantes e ubíquas está a Inteligência Artificial (IA). O termo⁵ foi cunhado em 1956 por John McCarthy, dando início a um campo de conhecimento associado com linguagem e inteligência, raciocínio, aprendizagem e resolução de problemas. Na década de 1980, inspirado no cérebro humano, cientistas da computação criaram o *Deep Learning* (aprendizado profundo), que começou a florescer na década de 1990 em função da crescente

⁵INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL. Disponível em: https://sebraeinteligenciasetorial.com.br/produtos/noticias-de-impacto/as-tecnologias-de-inteligencia-artificial-no-universo-damoda/5af2070e0c632319008fa3f0?utm_campaign=website&utm_source=sendgrid.com&utm_medium=email. Acesso: maio, 2018.

disponibilidade de dados e da maior capacidade computacional. A partir de 2010, a Inteligência Artificial avança no universo dos negócios, devido à incrível avalanche de dados coletados sobre o mundo, o que proporciona toda educação que ela precisa, a chamada *Machine Learning* (Aprendizado de Máquina). As fontes são diversas, banco de dados, *cookies da web*, pegada on-line, armazenamento, resultados de buscas, a *Wikipédia* e todo o universo digital são os professores da IA (KELLY, 2017). Desse modo, o grande volume de dados que alimenta os algoritmos de aprendizado é chamado de *Big Data*, a moeda do mundo conectado.

Dessa forma, diversas áreas podem ser revolucionadas por meio da IA. Ela vai dar vida a objetos inertes, assim com a eletricidade fez há séculos atrás (KELLY, 2017, p. 37). Praticamente tudo que imaginamos pode ser diferente ou mais valioso com uma injeção de QI (quociente de inteligência). Uma revolução que está transformando a indústria e o comércio. Empresas do segmento de moda têm investido cada vez mais em soluções de IA para prognosticar tendências, prever o padrão de compra dos consumidores, sugerir produtos e encontrar itens de vestuário. A Inteligência Artificial aprimora a previsão de tendências ao extrair padrões de imagens que circulam nas mídias sociais, nos sites especializados, nos blogs influenciadores de moda, categorizando os dados por região, gênero, idade, e quaisquer outras variáveis úteis às marcas (SEBRAE, 2018). Esses avanços permitem às marcas obterem melhores resultados no que diz respeito à produtividade, análise de dados e serviço ao cliente.

Um exemplo de como a IA aperfeiçoa o processo de concepção, desenvolvimento e produção de produtos de moda, é o projeto compartilhado entre a marca americana *Tommy Hilfiger*, a escola FIT⁶ de Nova York e o *Watson*⁷ da IBM (SEBRAE, 2018). Os alunos receberam acesso aos recursos de IA da IBM *Research*, incluindo visão computacional, compreensão de linguagem natural e técnicas de aprendizado profundo especificamente treinadas com dados de moda. Essas ferramentas, disponibilizadas aos estudantes de moda, possibilitou-lhes gerar estampas, modelos e cores a partir da análise de mais de 15.000 imagens de produtos

⁶ **FIT** (*Fashion Institute of Technology*). Disponível em <https://www.fitnyc.edu/>. Acesso: maio. 2018.

⁷ O *Watson* é composto de um agregado de diversos softwares funcionais, um sistema de programação cognitiva em nuvem, formada por servidores de padrão aberto rodando várias centenas de instâncias de IA ao mesmo tempo. Tipos de uso de aplicações cognitivas incluem entender emoções, interpretar textos e imagens, dar respostas (como em chatbots), ouvir sons, entre outros exemplos. Como melhora conforme as pessoas o usam, o *Watson* fica sempre mais inteligente. Disponível em <https://www.ibm.com/blogs/digital-transformation/br-pt/o-que-e-watson-plataforma-cognitiva-inteligencia-artificial-robo/>. Acesso: maio. 2018.

da marca, 600.000 imagens de desfiles e cerca de 100.000 tipos diferentes de padronagens. “A análise de aprendizado de máquina nos deu insights sobre o “DNA” da *Tommy Hilfiger* que não se pode começar a consumir ou entender com a mente humana”, disse Michael Ferraro, diretor executivo do FIT, em entrevista ao portal FIT NewsRoom⁸. Os estudantes usaram essas informações para imprimir em seus projetos capacidades tecnológicas inovadoras a partir da análise da *Big Data*. Segundo o portal CanalTech⁹, *Big Data* é a análise e a interpretação de grandes volumes de dados de grande variedade. Para tanto, são necessárias soluções específicas que permitam aos profissionais de TI (Tecnologia da Informação) trabalharem com informações não estruturadas, a uma grande velocidade. Os dados não estruturados não têm relação entre si e nem uma estrutura definida. São, por exemplo, posts no *Facebook*, vídeos, fotos, *tweets*, geolocalização e comportamento.

A pesquisa de tendências nas empresas do segmento de moda, também pode ser aprimorada com o uso da IA, aliada à análise de *Big Data* (KELLY, 2017). Diversos são os benefícios para as empresas que utilizam essas análises, tais como o ajuste na quantidade de peças produzidas, design e fabricação dos produtos relacionados com as tendências atuais do mercado, além da diminuição de estoque nas lojas e campanhas publicitárias mais assertivas em relação às expectativas e perfis do consumidor.

Em relação à influência da Inteligência Artificial na comunicação com o cliente, atualmente softwares inteligentes¹⁰ já são capazes de perceber nossas emoções quando olhamos para as telas (computadores, tablets, smartphones) e, de acordo com o que interpretam, podem alterar as imagens, o que se pode ver na sequência. Uma tela pode revelar a natureza interna das coisas. Essa nova tecnologia permite mapear o comportamento dos consumidores, facilitando o entendimento dos processos de decisão de compra e preferências do consumidor nos sites de *e-commerce*.

Em lojas físicas, direcionar o olho da câmera de um smartphone, por exemplo, para um produto manufaturado, pode-se ter a informação do seu preço, local de fabricação, matérias-primas, e até comentários relevantes feitos por outros

⁸ *Students Team with IBM and Tommy Hilfiger to Use AI*. Disponível em: <http://news.fitnyc.edu/2018/02/01/students-team-with-ibm-and-tommy-hilfiger-to-utilize-ai-to-elevate-design-manufacturing-and-marketing/>. Acesso: maio. 2018.

⁹ O que é *Big Data*? Disponível em : <https://canaltech.com.br/big-data/o-que-e-big-data/>. Acesso: abril. 2019.

¹⁰ 20+ *Emotion Recognition APIs That Will Leave You Impressed, and Concerned*. Acesso: maio. 2018.

proprietários. O *iBeacons*¹¹, criado pela *Apple*, é um dispositivo de geolocalização que permite localizar smartphones dentro desses espaços. Ao observar um produto, a tecnologia emite um “alerta” e o potencial cliente recebe informações sobre esse item. Ou ainda, é possível enviar informações sobre os produtos da vitrine ou de uma estante quando o cliente se encontra em frente a ela, e permitir que consulte a disponibilidade de tamanho em estoque ou outras informações adicionais (KELLY, 2017).

Na era da saturação de mídias, a interação em tempo real entre empresas e clientes é de grande importância, uma forma de engajar o cliente com a marca e superar a concorrência de mercado. Dessa forma, os *chatbots* representam serviços de mensagens que permitem ao usuário direcionar consultas para um *Bot*, substituindo os atendentes humanos nos serviços on-line. Podem ser acessados por mensagens de texto ou comando de voz. Os *Bots* trocam mensagens, contam histórias, e informações com o usuário por meio de perguntas ou até mesmo por reconhecimento facial. Se cada vez mais nos comunicamos por imagens, faz sentido que os robôs possam “falar” através delas. Eles estão se aperfeiçoando em tomar decisões sobre como se comunicar com cada indivíduo de forma personalizada. Podem “ler” a foto enviada do guarda-roupa, devolvendo recomendações, ou transformar a captura de uma foto de roupa que se deseja no *Instagram*, em um link de compra direta on-line. Traduzem imagens em textos e reconhecem padrões cada vez mais complexos, por meio do acúmulo de dados das interações colhidas em perfis distintos de clientes. Podem aprender sobre as necessidades de um consumidor melhor do que ele mesmo, fazendo da compra on-line uma experiência personalizada (KELLY, 2017).

Em breve os *chatbots* atuarão como “*personal shopper*” ou “*personal stylist*”. É o caso do *Echo Look*: assistente pessoal de moda da Amazon, equipado com uma câmera de alta definição que pode avaliar vários ângulos das pessoas. Para cada combinação de roupas, o *Echo Look* atribui uma nota. No entanto, só é possível conseguir melhores avaliações, se as pessoas se vestirem conforme as regras dos

¹¹ *Beacons* são pequenos dispositivos sinalizadores que podem ser posicionados em locais fechados (como uma loja) e que possuem a capacidade de se comunicar com outros dispositivos. *iBeacon* (com “i”) é um dispositivo proprietário da *Apple*, que se comunica por Bluetooth com smartphones ou tablets com iOS7 e Android. Disponível em: <http://www.microlocation.com.br/blog/Inova%C3%A7%C3%A3o/18/Marketing%20de%20proximidade:%20quando%20a%20tecnologia%20encontra%20o%20neg%C3%B3cio>. Acesso: maio. 2018.

algoritmos da Amazon. O *Echo Look* permite que o usuário veja fotos e vídeos de suas roupas, selecione seus favoritos, organize sua aparência em coleções e compartilhe com outras pessoas. Mas também, o dispositivo eletrônico se conecta ao Alexa, um serviço de voz da Amazon baseado em nuvem, que verifica seu calendário de atividades, informa a previsão do tempo e gerencia tarefas entre outras funcionalidades, ajudando a definir que tipo de roupa usar para cada ocasião diária, segundo o portal *The Verge*¹² (ONG,2018).

Dessa forma, não há dúvida de que a inovação que conduz a aplicação da inteligência artificial no mundo da moda irá mudar completamente a forma como consumimos. Gradualmente, perfis pessoais bastante detalhados disponíveis nas redes, com dados sobre gostos, hábitos e comportamento, são utilizados por empresas, com a finalidade de serem aplicados para abrir acesso a qualquer objeto de desejo. Com a popularização desse monitoramento e da interação, tornou-se possível criar, a baixo custo, um perfil multidimensional para cada pessoa, a fim de produzir para ela qualquer serviço personalizado.

Diante dessa revolução tecnológica, a Internet das Coisas (*Internet of Things* – IoT) tem como objetivo conectar os objetos usados no dia a dia à rede mundial de computadores. A Internet das Coisas ajuda e provê a integração do mundo físico ao digital. Isso se dá por meio da coleta, do processamento e da análise de dados gerados pelos sensores da IoT, que estarão presentes em todas as coisas e se integrarão por meio da internet (ALBERTIN; ALBERTIN, 2017). A conexão destes objetos inteligentes é capaz de armazenar, minar e conectar dados, conversar com outros objetos e possibilitar a criação de serviços físicos comandados por estruturas digitais.

No que diz respeito à aplicação dessa tecnologia na moda, pode-se citar os *wearables* (tecnologias vestíveis) e os *smart fabrics* (tecidos inteligentes). Os *wearables* são dispositivos tecnológicos utilizados pelos usuários como peças de vestuário (KELLY, 2017). A grande maioria dos *wearables* depende de outros dispositivos, como os smartphones, para a conexão ou o processamento de dados. Suas funcionalidades são diversas, e podem variar entre regular a temperatura do

¹² O *Echo Look* é uma câmera que tira fotos de corpo inteiro para catalogar suas roupas em um “*Look Book*” e sugere recomendações de moda por meio do aprendizado de máquina. Disponível em <https://www.theverge.com/2018/2/7/16984218/amazons-echo-look-collections-feature-curved-content-vogue-gq>. Acesso: maio. 2018.

corpo, contribuir com dados para melhorar a postura, se conectar com outros dispositivos e oferecer experiências únicas para o usuário. Portanto, é oportuno enfatizar que o foco da tecnologia vestível está no cliente. De tal forma, empresas externas podem cada vez mais aproveitar os dados desses dispositivos para criar experiências personalizadas.

Um exemplo de *wearable* é a *Smart Jacket*¹³, jaqueta inteligente (Figura 2), criada pelos designers Laurence Chand e Joshua Cooper para a marca Rochambeau. Usando o smartphone, a pessoa pode conectar-se com um chip NFC ou código QR, numerados individualmente, e que estão escondidos na manga esquerda, dando-lhe acesso exclusivo às experiências culturais personalizadas como menus degustação em restaurantes badalados de Nova Iorque, entradas em exposições de arte, museus, estúdios fotográficos, entre outras.

Figura 2: *Smart jacket*



Fonte: Rochambeau Bright Smart Jacket. Disponível em: <https://brightbmbr.nyc/>. Acesso em maio de 2018.

Tecidos inteligentes, *smart fabrics*, como os criados pelo projeto *Jacquard* financiado pelo *Google*, incluem fios condutores e finos sensores flexíveis. Em parceria com a marca *Levi's*¹⁴, a tecnologia foi usada em uma nova versão da jaqueta jeans clássica (Figura 3). Tal projeto consiste em integrar a relação do indivíduo com

¹³ *Smart jacket* da marca ROCHAMBEAU. Disponível em: <https://vimeo.com/189112049>. Acesso: maio. 2018.

¹⁴ *Levi's® Commuter Trucker Jacket* com tecnologia *Jacquard* da *Google*. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?time_continue=47&v=G9ADVeNpyk. Acesso: maio. 2018.

a roupa. Em outros termos, a roupa passa a ser controlada pelo seu usuário. O tecido desenvolvido por essa parceria tem uma determinada sensibilidade ao toque, por meio do qual microfios detectam os gestos do usuário e repassam para uma abotoadura fixada no punho da manga. Como um smartphone, ele possui dispositivos pareados com a peça de roupa que habilita certas funções próprias dos *gadgets* em seu manuseio. Dentre as funcionalidades, é possível alterar a música, marcar a localização da sua nova cafeteria favorita e compartilhar nas redes sociais, obter feedback tátil ao acionar o serviço de “*Uber*” e quando a carona estiver chegando, calcular o tempo que falta para chegar ao destino, ouvir mensagens convertidas de texto para áudio, entre outras funções, segundo portal Google ATAP (2017).

Figura 3: Levi's® *Commuter Trucker Jacket* com tecnologia Jacquard da Google



Fonte: LEVIS COMMUTER TRUCKER JACKET. Disponível em: <https://www.blog.google/topics/atap/more-just-jacket-levis-commuter-trucker-jacket-powered-jacquard-technology/>. Acesso em maio de 2018.

Diante desse cenário, evidenciou-se como a *internet* tem mudado a dinâmica do mercado. A proliferação das tecnologias digitais possibilita uma maior conexão entre empresas, produtos, serviços e consumidores. Nessa nova realidade, a maneira como consumimos, trabalhamos, aprendemos e nos comunicamos estão em processo de transformação. Tudo está em fluxo, um progresso brando, quase imperceptível, de mudanças que constituem o eixo central do mundo moderno. Essas tecnologias têm

evoluído até um patamar, onde os bits, a vida e os átomos podem ser tratados como informação, perdendo suas fronteiras, ou seja, o mundo físico pode ser alterado como o mundo virtual (GERSHENFELD, 2005).

Vale ressaltar que as tendências tecnológicas que influenciam o setor do vestuário são diversas. Impressão 3D, *Wearables*, Inteligência Artificial, *Big Data*, *Chatbot* e Internet das Coisas, para citar somente algumas inovações, estão cada vez mais presentes na realidade do mercado atual. As empresas precisam estar alinhadas aos novos modelos de negócio, processos e comportamentos, a fim de se manterem relevantes e competitivas. A cultura das empresas centrada em métodos e processos analíticos e ultrapassados tende a desaparecer, dando lugar à inovação, tecnologia e criatividade (KELLY, 2017).

Sob tal aspecto, o avanço tecnológico aliado ao acesso gratuito à informação e ao fim da exclusividade nos meios de produção vem transformando a cadeia de inovação da indústria da moda. Neste contexto, compreender os processos de tecnologia do vestuário tradicionais, para logo entender a influência das tecnologias digitais nos processos de criação, desenvolvimento e produção dos produtos de moda é o que se aborda a seguir.

2.2 FILOSOFIA DA TECNOLOGIA

A tecnologia é um campo de estudos heterogêneos, por vezes não há consenso, tampouco unanimidade entre as diversas abordagens filosóficas que sobre ela refletem, com diferentes estilos de pensamento.

A respeito do termo tecnologia, Cupani (2013), em seu livro *Filosofia da Tecnologia*, discutiu o tema como problema filosófico, por meio da síntese da reflexão de diversos autores contemporâneos. A complexidade que a palavra tecnologia denota reflete-se na diversidade das definições propostas pelos filósofos que dela trataram. Neste trabalho, expõem-se as considerações do autor Bunge (1985 apud CUPANI, 2013). Esse autor, segundo sua linha de pensamento, classifica a tecnologia sob a perspectiva analítica de forma estrutural, pois aborda a análise conceitual como papel fundamental na sua filosofia.

Como terminologia básica, cabe distinguir a técnica da tecnologia. A primeira consiste na transformação da natureza pelo homem, utilizando conhecimentos pré-científicos, o que seria a “técnica do artesão”. Logo a tecnologia, consiste na técnica

de base científica, surgida a partir do século XVIII, junto com a Revolução Industrial, a “técnica do técnico” (CUPANI, 2013). Ambas produzem algo artificial “[...] toda coisa, estado ou processo controlado ou feito deliberadamente com ajuda de algum conhecimento aprendido, e utilizável por outros” (BUNGE 1985 apud CUPANI, 2013, p. 94) e, se ocupam da feitura de artefatos pela ação prévia de planificação, orientada pela precisão dos objetivos traçados.

Elucidam os autores que a concepção de um artefato depende de conhecimentos prévios ou novos para produzi-lo. Além desses conhecimentos, a produção técnica e tecnológica recorre ao saber científico que se constitui de regras, normas e instruções para seguir a sequência de passos que garantirá a eficiência e a eficácia do artefato. A eficiência pode ser relacionada ao funcionamento – o que deve ser feito e, a eficácia atrela a este o momento ideal – fazer o que deve ser feito, no momento certo que deve ser constatado. Dito isto, a ação técnica é definitivamente a ação racional que requer certo nível de sistematização, a fim de garantir o próprio sucesso.

Portanto, Bunge (1985 apud CUPANI, 2013, p. 95) define a tecnologia “como o campo de conhecimento relativo ao projeto de artefatos e à planificação da sua realização, operação, ajustamento, manutenção e monitoramento, à luz do conhecimento científico”. Ou, o estudo científico do artificial, como resumiu Cupani (2013), o qual objetiva tornar geral o domínio das técnicas particulares ao sujeito ou a um grupo social. Diante disso, o objetivo da tecnologia consiste em aperfeiçoar a técnica com conhecimento de causa, dos meios, dos fins e dos fundamentos de sua base teórica e que, em alguma porção, envolve, ainda, a criatividade e não somente a reprodução.

Assim sendo, o profissional que produz tecnologia é denominado tecnólogo. O tecnólogo desenha, no sentido de projeto, a forma concebida anteriormente a sua execução, com apoio de conhecimento científico, o que origina as teorias tecnológicas, e visa a criar sistemas efetivamente funcionais. Portanto, o que a tecnologia comparte com a ciência é o método, isto é, a estratégia geral dos procedimentos da pesquisa.

Em síntese, a partir do estudo de Cupani (2013) sobre a filosofia da tecnologia, destaca-se que o fato de a tecnologia visar à elaboração de um objeto material ou imaterial, quando projetado, ela tem um objetivo preciso que pode ser executado e

produzido de maneira sistemática. Logo, busca-se, com a tecnologia, estabelecer as regras, normas e instruções para uma produção econômica e bem-sucedida.

2.2.1 Tecnologia do vestuário: processos de concepção, desenvolvimento e produção

Ao mapear as diversas áreas de atividades humanas nas quais a tecnologia atua, o campo de tecnologia do vestuário (Figura 4) é um dos que envolve um vasto processo tecnológico com diversas etapas, tarefas, habilidades e conhecimentos para transformar as bases têxteis em estruturas vestíveis – os produtos do vestuário.

Figura 4: Tecnologia do Vestuário



Fonte: Adaptação da autora, a partir de Rosa (2011).

A tecnologia do vestuário compreende todo o conjunto de etapas da atividade humana industrializada de se fazer roupas: a concepção, o desenvolvimento e a produção (ROSA, 2011). Cada uma destas etapas tem seus métodos específicos de trabalho, suas regras e ordens sequenciais das ações, que são organizadas de forma a alcançar o resultado ideal, um vestuário de qualidade em todas as suas dimensões: estética, ergonômica e prática.

2.2.1.1 *A concepção e desenvolvimento do produto de moda*

Um produto é a verdadeira expressão humana de que os objetos podem, mesmo que evoluindo de coisas, ser fabricados industrialmente. Os objetos passam à categoria de produtos quando sofrem a ação do trabalho humano, seja para aprimorá-lo, dar-lhe função diversa ou até mesmo para permitir que outros o produzam em grande escala (GOMES, 2001). No contexto de moda,

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

É importante salientar que o objetivo de projetar produtos é a satisfação das necessidades e expectativas do consumidor, sendo que o projeto de produtos inicia e termina no consumidor.

Com o objetivo de ampliar o atendimento às necessidades dos clientes, as empresas produzem coleções. “Uma coleção é um conjunto de produtos, com harmonia do ponto de vista estético ou comercial, cuja fabricação e entrega são previstas para determinadas épocas do ano” (RECH, 2001, p. 68). Esse conjunto de peças pode ser inspirado por uma tendência, tema ou referência de design, refletindo influências culturais e sociais. São construídas a partir de uma combinação de silhuetas, cores e tecidos (RENFREW, 2010).

Dessa forma, a concepção de produto do vestuário é o resultado de todo um processo de pesquisa e criação elaborado por um estilista (ROSA, 2011). As atividades, que englobam esta fase, consistem nas pesquisas de segmentação de mercado e perfil dos consumidores, o que permite criar um produto mais adequado às expectativas dos clientes. Tais pesquisas, contudo, não se referem apenas a tendências sazonais de moda, no que diz respeito a cores, fios, tecidos, formas e comportamento do consumidor.

O processo de criação da coleção inicia com as pesquisas de tendência e mercado de moda, a fim de prever o que o consumidor deseja para a estação. De acordo com a realidade da empresa, é importante analisar e fazer um balanço das coleções anteriores, com o objetivo de propor uma coleção mais assertiva de acordo com o histórico de vendas de cada produto.

Realizada a fase da pesquisa e análises, a criação do vestuário começa a ser esboçada, por meio do desenho de moda, croquis dos modelos que irão compor a coleção. Nessa fase da criação do produto do vestuário, o desenho se apresenta sob a forma de expressão gráfica livre e meramente ilustrativa, podendo ser produzido à mão livre ou assistido por computador (ROSA, 2011).

Após a elaboração dos croquis e as combinações entre as peças da coleção, em reunião com a equipe de trabalho, são escolhidas as peças que serão produzidas. O passo seguinte é a composição das fichas técnicas da coleção, as quais têm como objetivo definir tecnicamente o modelo, ou seja, especificar todas as informações pertinentes a todo o processo de produção (desenho técnico, informações sobre matéria-prima e produção), para que os diferentes setores (modelagem, gradação, encaixe, corte e produção) possam cumprir com exatidão as etapas da confecção.

O setor de modelagem é responsável pela primeira etapa de materialização do produto, a fim de que possa ser experimentado, analisado seu ajustamento (caimento, balanço, linhas estruturais, conforto) e discutidas as probabilidades de sucesso no mercado. A modelagem, como etapa do processo de produção do vestuário, é definida como “[...] a interpretação de modelo do vestuário, com detalhes de formas, recortes, aviamentos, acessórios e de caimento, que se transformam em moldes” (SILVEIRA, 2003, p. 20). Segundo a autora, os moldes são peças que representam as partes do modelo da roupa, oriundos da modelagem que servirão como gabarito de orientação para o corte do tecido. A modelagem é a técnica responsável pelo desenvolvimento das formas da vestimenta, transformando materiais têxteis em produtos de vestuário.

Portanto, a modelagem se configura numa atividade voltada para a planificação da roupa, a fim de viabilizar a produção em escala industrial.

Consiste em uma técnica responsável pela interpretação do modelo do vestuário, sobre o diagrama básico do corpo humano, de onde se obtêm moldes, que reproduzem as formas e medidas do corpo humano representando as partes do vestuário (SILVEIRA, 2017, p. 84).

A interpretação do modelo é executada a partir de uma análise feita pela modelista, do desenho técnico e das demais especificações do produto criado. O processo de elaboração da modelagem consiste numa fase que envolve os estudos dos fatores ergonômicos, da antropometria, bem como o conhecimento do corpo do usuário. Assim, para realizar a modelagem plana industrial, os principais fatores a

serem considerados são as formas, as medidas e os movimentos do corpo humano (SILVEIRA, 2017).

Silveira (2017) descreve dois tipos de modelagem: modelagem plana e modelagem tridimensional (*moulage* ou *draping*). A modelagem plana do vestuário é bidimensional, executada sobre um plano, através do método geométrico com diagramas bidimensionais. Pode ser desenvolvida manualmente ou através de sistemas computadorizados (CAD- Projeto Assistido por Computador – *Computer Aided Design*).

A modelagem plana trabalha com a precisão das medidas antropométricas que representam o perfil do usuário, usando cálculo matemático dessas medidas, estudo das proporções entre as partes do corpo, habilidades manuais e a capacidade do modelista em perceber o efeito do modelo em três dimensões, embora o trabalho esteja sendo executado num processo bidimensional, com ou sem uma ferramenta computadorizada (SILVEIRA, 2017).

A *Moulage* – literalmente “moldagem”, em francês – significa ajustar um tecido (musselina ou morim). Segundo Saltzman (2004), é um processo de abstração que implica transportar as formas do corpo vestido para uma superfície têxtil, o que requer relacionar um esquema tridimensional, como o do corpo, com um bidimensional, como o da tela.

A construção em três dimensões remete à modelagem tridimensional, também chamada *draping* – uma técnica que permite desenvolver a forma do modelo diretamente sobre um manequim técnico, o qual possui as medidas anatômicas do ser humano, ou mesmo sobre o próprio corpo suporte. Para Silveira (2017, p. 92):

é uma técnica de modelagem onde a construção dos moldes de uma roupa é feita diretamente sobre o corpo, modelo vivo ou busto de costura, permitindo a sua visualização no espaço, bem como seu caimento e volume, antes da peça ser confeccionada.

O processo de modelagem tridimensional facilita o entendimento da montagem das partes da roupa e suas respectivas funções. A técnica permite produzir peças bem projetadas, com caimento perfeito, favorecendo a percepção das formas estruturais do corpo durante a construção das roupas.

Na indústria, a *moulage* pode ser usada para desenvolver o protótipo, transferindo, depois, o trabalho feito com o tecido, para o papel, como molde definitivo. As empresas de confecção que possuem o sistema CAD poderão transferir a

modelagem do protótipo para o computador, através da mesa digitalizadora ou da captura dos contornos dos moldes de papel, com o auxílio de uma máquina fotográfica digital. Com os moldes arquivados no computador, são efetuadas as graduações (todos os tamanhos, ampliando e reduzindo) e o encaixe dos moldes para a linha de produção (SILVEIRA, 2017).

O protótipo é desenvolvido a partir da ficha técnica com o desenho a ser executado. Constitui-se a primeira peça a ser produzida, onde serão testados todos os fatores importantes para a perfeição do produto final. Após a confecção do protótipo, este é submetido à avaliação das fases de modelagem e de criação, que verifica se fisicamente corresponde ao desenho técnico. Aprovado o protótipo pela equipe, ele passa a ser chamado de peça-piloto.

A partir da finalização da prototipagem, a ficha técnica do produto e a peça-piloto serão tomadas como guia na produção em série, seguindo o roteiro composto pelas fases de graduação, encaixe, corte, montagem e acabamento, conforme fluxograma simplificado da tecnologia do vestuário apresentado anteriormente na Figura 4.

2.2.1.2 Produção do vestuário: graduação, encaixe, corte, montagem e acabamento

A graduação dos moldes consiste em aumentar ou diminuir o molde base, seguindo uma tabela de medidas disponibilizada pela ABNT, ou adaptada na empresa, conforme sua experiência junto ao público consumidor.

Logo, para iniciar o encaixe, definem-se os modelos a serem cortados, grade de tamanho, largura do tecido, peso, dimensões, sentido do fio. O riscador tem como função preparar os riscos marcadores, encaixando os moldes corretamente e aproveitando o máximo de tecido (RODRIGUES, 2011).

Segundo Rosa (2011), o encaixe dos moldes pode ser feito de forma manual, direto sobre o tecido ou papel, como também, pode ser feito com o auxílio do CAD. Após realizar o encaixe, dependendo da técnica utilizada, os moldes podem ser riscados manualmente e, quando for utilizado o CAD, podem ser impressos, ou enviadas as informações diretamente para máquinas de cortar automáticas. Quando se realiza o risco, é necessário sobrepô-lo ao enfesto, operação pela qual o tecido é estendido em camadas alinhadas e planas, a fim de serem cortadas em pilhas

(LIDÓRIO, 2008). As informações geradas pelas atividades de encaixe determinam o tamanho do enfiesto, correspondente ao número de peças a serem cortadas.

O corte pode ser feito de forma manual ou automática. O objetivo do corte é alimentar a produção nas quantidades das peças e modelos adequados, no tempo certo (RODRIGUES, 2011).

Segundo Lidório (2008), há três tipos de corte: o manual, o mecanizado e o eletrônico.

O corte manual é feito na tesoura, utilizado somente para corte de duas folhas enfiestadas de tecidos, sendo necessário muito cuidado no posicionamento das mesmas.

O corte mecanizado pode ser: de disco (ou lâmina redonda), de faca (ou vertical), máquina de Balancim (prensa), serra fita e máquina de fazer furos.

O corte eletrônico é um sistema de corte por lâmina ou laser. As duas funcionam eletronicamente:

- 1) Laser: após o sistema *CAD*, ele enfiesta e corta automaticamente a laser.
- 2) Lâmina: a lâmina passa sobre o enfiesto, cortando automaticamente.

Executado o corte, as peças são separadas e agrupadas em lotes para encaminhar ao setor de montagem.

A montagem, etapa mais complexa e intensiva de trabalho do processo de produção, concentra as fases de preparação e costura. No setor de preparação são realizadas as tarefas mais trabalhosas e demoradas, como colar os termocolantes, bordar, separar os lotes e preparar os aviamentos (bolsos, golas, punhos, cós, passantes), a fim de preparar a peça para a costura.

A costura consiste na união de dois ou mais elementos constituintes de uma roupa e é uma das fases mais importantes do processo produtivo. Devido à complexidade do manuseio do tecido, existe certa dificuldade para substituir o trabalho humano pelas máquinas. Mesmo quando as máquinas de costura são inseridas na confecção, na maioria das vezes, é necessário que os operadores comandem as atividades (ROSA, 2011). A junção das diversas partes do modelo é efetuada com máquinas industriais mecânicas ou eletrônicas, por exemplo, retas, perspontadeiras, overloques, interloques, pregadeira de botões, travetes, dentre outras, que utilizam linhas de costura, ou, também, com métodos alternativos, como a soldagem por radiofrequência, ou a utilização de adesivos (ARAÚJO, 1996, p. 209).

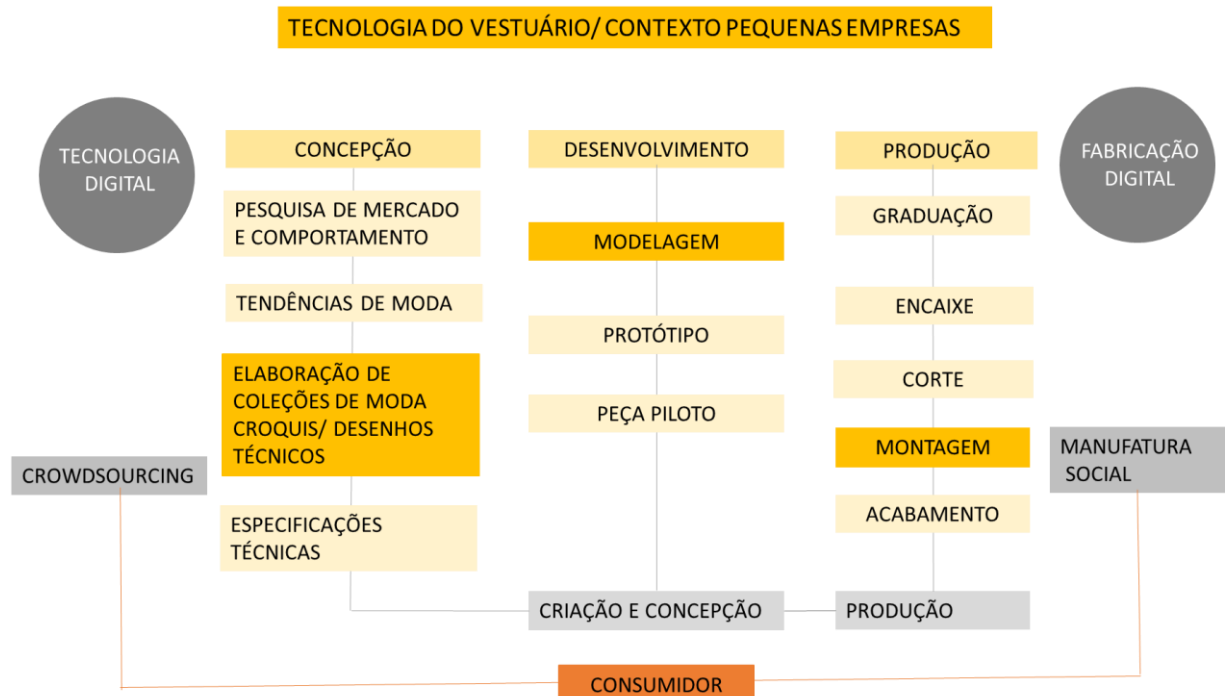
Concluídas as operações de montagem, realiza-se a fase de acabamento que constitui na limpeza e excesso de fios, revisão geral, passadoria, dobra das peças, afixação de etiquetas e embalagem.

Revisadas as etapas do que corresponde à tecnologia do vestuário, os próximos itens visam a compreender como as tecnologias digitais influenciam nas etapas de criação, concepção e produção do produto moda.

2.3 TECNOLOGIAS DIGITAIS: COCRIAÇÃO E CONCEPÇÃO DO PRODUTO MODA

As tecnologias digitais estão transformando o mundo dos negócios e do trabalho, espalhando-se rapidamente, ajudando os fluxos de informação e facilitando a criação dos produtos de moda e seus processos produtivos. A figura 5 mostra a influência das tecnologias digitais na Tecnologia do Vestuário. Inicialmente serão abordados os processos de cocriação, destacando, assim, o perfil do consumidor *prosumer* no contexto da sociedade em rede.

Figura 5: A influência das tecnologias digitais na Tecnologia do Vestuário



Fonte: Elaborado pela autora, 2018, adaptado a partir de Rosa (2011), com inserção da Tecnologia e Fabricação Digital.

Essa abordagem tem como objetivo apresentar os processos de cocriação, bem como definir o perfil do público interessado em participar ativamente no

desenvolvimento dos produtos que consome, assumindo um papel de protagonista, autor de suas próprias escolhas. Isso significa compreender como a tecnologia digital auxilia nas conexões empresa, parceiros e clientes, delineando o mercado e criando novos modelos de negócio embasados nos processos de criação em grupo.

2.3.1 A sociedade em rede e o consumidor *prosumer*

O atual contexto da economia tem como base estruturas informacionais criadas por computadores cada vez menores e de comunicação e alcance cada vez maior, impulsionada pela acelerada revolução tecnológica da atualidade. Essa nova economia possui três características transformadoras que favorecem o intangível: as ideias, a informação e os relacionamentos (KELLY, 1999). Esses três atributos moldam o mercado e a sociedade, cujas raízes estão nas redes eletrônicas.

Essas redes, incrementadas e multiplicadas pela tecnologia, constituem a nova morfologia social de nossas sociedades na era da informação. Segundo Castells (2010), rede é um conjunto de nós interconectados, capazes de expandir de forma ilimitada, integrando novos nós desde que compartilhem os mesmos códigos de comunicação (por exemplo, valores ou objetivos de desempenho). A rede é uma estrutura de conexões que geram relacionamentos entre empresas, clientes, máquinas, governo, funcionários de empresas diversas, objetos, entre outros. Cada um desses múltiplos relacionamentos, que envolve interação e troca de informações, tem dinâmicas e singularidades próprias e específicas.

É importante salientar a relação entre clientes e empresa, que em virtude das redes, trocam informações, comentam e opinam sobre produtos e serviços, assumindo papéis de influenciadores de consumo (KELLY, 2017). Nessa coevolução na economia de rede entre usuários e produtores, produzir e consumir fundem-se em um único verbo: *prosumir*. O consumidor *prosumer*¹⁵ (do inglês, provém da junção de produtor e consumidor) age como autor de suas próprias escolhas no momento da compra. Seu desejo é de participar, receber ferramentas com as quais pode acabar um produto de acordo com suas próprias e seletivas especificações, ou seja, personalizar ou customizar. Esse comportamento é percebido claramente nas novas

¹⁵ Denominação criada por Alvin Toffler em sua obra “A Terceira Onda”, de 1980, designando-se a consumidores que não somente usufruem, mas influenciam de alguma forma nos produtos e serviços presentes no mercado.

gerações as quais cresceram conectadas aos conteúdos virtuais que contribuíram para estabelecer novos parâmetros de comportamentos mentais para o pensar, decidir e avaliar. A capacidade de combinações típicas do “corta e cola” criativo, a velocidade relacional do SMS (*Short Message Service*), o compartilhamento de projetos do *file-sharing*, a memória seletiva do *iPod*, entre outras formas de “faça você mesmo”, colocam a sociedade, cada vez mais, rumo ao consumo autoral (MORACE, 2012).

É notório que os consumidores estão cada vez mais empenhados no processo de criação de valor pela facilidade de acesso às ferramentas necessárias para a colaboração e cocriação. O consumidor da atualidade não se encaixa mais em padrões comportamentais e segmentação determinada pelas pesquisas de mercado, e assume um papel de produtor de inovação, cocriador, colaborador, financiador, produtor, ator e autor de suas próprias escolhas. Na era do consumo autoral, as pessoas são protagonistas criativas em busca de autenticidade por meio do consumo (MORACE, 2012). De acordo com o autor, este consumidor é um personagem das grandes metrópoles com capacidade de escolher, interpretar e combinar livremente serviços, produtos e estéticas, lançando-se e direcionando os caminhos do consumo para um leque de valores novos e experimentais, que se manifestam através de comportamentos e parâmetros das inovações tecnológicas.

Para atender à demanda desse público, as empresas assumiram uma abordagem mais centrada no ser humano. Entender os anseios e necessidades do consumidor parece ser a fonte mais segura de lucratividade e crescimento sustentável. As expectativas das pessoas em relação ao consumo estão evoluindo, e já não assumimos mais uma postura passiva no ato de comprar. Para alguns, significa uma mudança de propósitos mais significativos do que “ganhar” e “gastar” dinheiro. Para outros, pode assumir a forma de responsabilizar as empresas pelo impacto de seus produtos sobre nosso corpo, cultura e meio ambiente (PRAHALAD; RAMASWAMY, 2004b).

Para os autores mencionados, na economia do século XXI, o papel do consumidor muda de isolado para conectado, de desinformado para informado, e por fim, de passivo para ativo. Para Prahalad e Ramaswamy (2004b), o impacto desse novo consumidor no sistema industrial, por meio da cocriação de valor, se manifesta de várias maneiras: o acesso à informação (com acesso volume de informações sem precedentes, os consumidores mais esclarecidos são capazes de tomar decisões

mais informadas), a visão global (os consumidores são capazes de acessar informações de empresas, produtos, tecnologias, preços, assim como ações e reações em todo o mundo), as redes de contato (comunidades de indivíduos nas redes sociais compartilham ideias e sentimentos, sem barreiras geográficas ou sociais), a experimentação (as redes de consumidores possibilitam a interação, a fim de aprender com as experiências dos outros, criando uma ampla base de habilidades, sofisticação e interesses a ser explorada por todos) e o ativismo (os consumidores tomam a iniciativa de fornecer feedback às empresas e uns aos outros, fortalecendo o ativismo na *internet*).

As novas tecnologias permitem uma explosão espontânea das unicidades criativas. As redes propõem um espaço que os usuários aprenderam a preencher com conteúdo biográficos e talentosos para depois transferi-los para a vida real, especialmente nas novas formas de relacionar-se e trabalhar. Segundo Morace (2012), essa tendência choca-se com os modelos hierárquicos, funcionais, defensivos que caracterizam a maioria das empresas. Diante deste paradoxo, o mesmo autor salienta que as empresas precisam recomeçar por práticas simples que abram espaço para a mesma lógica que guiam os consumidores, tais como: capacidade de remexer as cartas e as informações de maneira criativa; coragem de deixar espaço à intuição e ao vislumbre, o lance rápido do olhar; reconhecimento do valor do outro e das suas ideias e com disponibilidade para compartilhar; necessidade de redescobrir as próprias histórias, de empresas e pessoas que sabem deixar a marca; capacidade de ouvir e de estabelecer relação focada, para alcançar objetivos ambiciosos; vocação reflexiva, de redescoberta de si próprio e dos percursos únicos e singulares; reciprocidade e da extraordinária potência de mútuo socorro e desafio para valorizar os próprios talentos; a própria criatividade e o próprio ponto de vista original, assim como o custo de não ser sempre compreendido e apreciado.

Diante desta contextualização, percebe-se que há, na atuação do consumidor, muita lucidez e muita decisão, ainda que o risco de errar esteja presente, transformando-o numa verdadeira empresa criativa e ressaltando, assim, sua individualidade em meio a uma massa identitária. O novo consumidor é autor de si e de sua própria vida. Cabe às empresas aprenderem com os consumidores, abrindo espaço para tornarem-se “laboratórios de propostas para novos movimentos culturais para cidadãos-artistas capazes de elaborá-las” (MORACE, 2012, p.13). O aspecto mais interessante desse novo relacionamento entre empresa e cliente é que, ao

participar da criação e desenvolvimento do produto, aumenta a sua chance de satisfação com os bens de consumo, além de propiciar um consumo consciente, visto seu engajamento e experiência nos processos de produção.

Segundo Kelly (1999, p. 149), a tendência para um relacionamento mais estreito das empresas com os clientes, a ponto de incitar o *prossumismo*, pode ser visualizada com alguns objetivos:

- 1) Criar o que o cliente deseja: por meio da customização, onde a tecnologia de interface deve ser clara e simples para que as pessoas possam transmitir seus desejos.
- 2) Lembrar o que o cliente deseja: a tecnologia de descobrir, acompanhar e interpretar nossos desejos expande os relacionamentos entre empresa e cliente. A tecnologia de relacionamento precisa ser bastante robusta para aprender as variáveis desses anseios, as suas preferências de forma inteligente.
- 3) Antecipar o que o cliente deseja: a forma mais elementar de tecnologia antecipadora extrapola aquilo que o cliente gosta e não gosta, levantado a partir de seus padrões de consumo passados. Mas, também, possibilita aos membros interligarem-se com seus vizinhos de gosto, pessoas que compartilham das mesmas preferências que podem usar sua seleção colaborativa, para ajudar em futuras compras por meio das suas recomendações.
- 4) Mudar o que o cliente deseja: os clientes precisam ser treinados e educados pela empresa para ensinar-lhes aquilo de que precisam, para, depois, a empresa ser treinada e educada pelos clientes. Produtos e serviços mais adequados para seu público são cocriados, os desejos dos consumidores nascem daquilo que é possível, e o possível é tornado real pelas empresas que seguem os desejos desse novo consumidor. Assim, pelo fato de a criação numa rede ser uma cocriação (*prossumo*), é preciso haver um relacionamento multifacetado entre os cocriadores.

A cocriação e o *prossumo* exigem paridade de informação, que deve fluir simetricamente para todos os nós. Na sociedade industrial, a balança da informação pendia invariavelmente para as empresas as quais detinham o conhecimento centralizado enquanto o cliente tinha somente a sua experiência isolada (KELLY, 1999).

Diante desse cenário, é importante ressaltar a necessidade de as empresas inovarem a partir da cocriação de diversos atores, com foco no valor agregado e na possibilidade de proporcionar experiências individuais. Por conseguinte, vale ressaltar

que, por meio das inovações tecnológicas que permitem diversas formas de conexão entre empresas e consumidores, outros modelos de negócios e processos de cocriação têm surgido no mercado, os quais serão abordados a seguir.

2.3.2 Processos de cocriação: do consumo à participação

Como resultado da mudança do papel do consumidor no mercado, o modelo de negócios por meio do qual a empresa age com autonomia no desenvolvimento de produtos, processos, comunicação e marketing, sem nenhuma ou pouca interferência do consumidor, não se sustenta nessa nova realidade emergente. Os consumidores estão impondo novos e diferentes tipos de demandas, relacionando-se de forma diferente com as marcas e participando na decisão do que é oferecido, em um relacionamento que vai além do ponto de venda. Por isso, as empresas de vestuário precisam dialogar cada vez mais com seus clientes.

Na abordagem do SEBRAE (2014), cocriação é uma forma de inovar pela participação interativa de diversos atores (fornecedores, clientes e colaboradores) no negócio, que agregam valor, experiência e conteúdo. O benefício da participação de atores externos à empresa é a promoção de suas ideias e produtos customizados. A cocriação pode apresentar as seguintes características: a) Aberta: com a participação de todos os envolvidos; b) Livre: cada participante decide o método a ser utilizado; c) Criativa: não possui características pré-determinadas; d) Interativa: com estrutura bem distribuída.

Vale ressaltar que o conceito de cocriação difere da customização. De acordo com Costa (2013), a cocriação envolve um grau de participação mais profunda, no qual a empresa proporciona experiências únicas para cada consumidor para que colaborem desde o início do projeto de ação. Já a customização, geralmente, adequa-se aos insumos e à produção da empresa, ao contrário da cocriação, que se adequa às necessidades dos consumidores. Ademais, a

customização engloba escolhas restritas por parte do consumidor, geralmente quando o produto e serviço já estão desenvolvidos, como a escolha de tamanho, cor e outras características que não alteram o conceito do produto ou serviço (COSTA, 2013, p. 21).

No que diz respeito às novas formas de geração de valor, Prahalad e Ramaswamy (2004a) desenvolveram uma teoria de criação de valor onde a cocriação

entre empresa e cliente é o centro da geração de valor. A qualidade das interações entre empresa e consumidor é a oportunidade para o cliente cocriar experiências únicas que permitem gerar novas vantagens competitivas. A figura 6 resume o conceito de cocriação, segundo estes autores.

Figura 6: o conceito de Cocriação

O QUE NÃO É COCRIAÇÃO	O QUE É COCRIAÇÃO
Foco no Consumidor	Criação conjunta de valor entre empresa e consumidor. Não é só a empresa tentando agradar ao cliente.
O cliente é o rei e sempre tem razão.	Permitir ao consumidor coconstrua o serviço e a experiência mais adequada ao seu contexto.
Fornecer bons serviços e mimos ao cliente.	Definição e resolução do problema em comum.
Customização em massa	Criação de um ambiente de experiência no qual os consumidores possam ter um diálogo ativo e coconstruam experiências personalizadas. O produto é o mesmo, mas as experiências são diferentes para cada um.
Transferência das atividades das empresas para o consumidor como <i>Self-service</i>	Vivenciar o negócio com os consumidores em tempo real.
Variedade de produtos	Variedade de experiências
Segmento de um	Experiências de um
Pesquisa meticulosa de mercado	Diálogo contínuo
Demanda de clientes por novos produtos e serviços	Inovar em ambientes para novas cocriações de experiências.

Fonte: Adaptado de Prahalad e Ramaswamy (2004a).

Segundo a abordagem de Prahalad e Ramaswamy (2004b), a cocriação é composta da combinação de quatro elementos básicos: o diálogo, o acesso, a avaliação do risco e a transparência. O diálogo estimula o compartilhamento do conhecimento propiciando novos níveis de compreensão entre empresas e consumidores. O acesso questiona a noção de transferência de valor por meio da propriedade, visto que os consumidores desejam acesso às experiências desejáveis, não necessariamente a posse de algum produto. Ao focar o acesso à experiência em oposição à posse, as empresas criam novas oportunidades de negócio. A avaliação de risco presume que os consumidores, ao serem cocriadores junto às empresas, demandem mais informações sobre os riscos (danos) potenciais dos bens e serviços e, conseqüentemente, assumam mais responsabilidades pelo manejo desses riscos. Logo, a transparência de informações resulta num novo nível de confiança entre instituições e consumidores. Esses blocos de cocriação de valor podem ser combinados de diversas formas pelos gestores, criando novas e importantes capacidades (PRAHALAD; RAMASWAMY, 2004b).

Ainda, segundo os autores supracitados, embora muitas empresas tenham experimentado os benefícios da cocriação de valor, muitos empreendedores parecem incapazes de adotar esse novo modelo. A razão é porque a cocriação desafia as bases do papel tradicional da empresa e do consumidor. A tensão ocorre em pontos de interação do consumidor e da empresa: onde ocorre a cocriação de experiências, as pessoas fazem as escolhas e cocriam valor. Esses pontos de interação fornecem oportunidades para colaboração e negociação, assim como para o desdobramento desses processos. Precisa-se compreender as diferenças entre “mentalidade das empresas” e “mentalidade dos consumidores”, pois esta impulsionará o sucesso do século XXI.

No contexto das pequenas empresas de vestuário, o SEBRAE (2014) sugere algumas diretrizes para aplicar a cocriação no desenvolvimento de produtos e serviços:

- 1) Definição do grupo de interação - interno ou externo. Se for interno, definir horários para reunião para expor as ideias;
- 2) Buscar local, físico ou virtual, para reunir os colaboradores externos. Isso exige divulgação para que as pessoas tomem conhecimento e participem;
- 3) Oferecer alguma retribuição pela participação (por exemplo, desconto nos produtos), para estimular maior número de participantes, pois nem sempre a participação espontânea acontece;
- 4) Monitorar as conversas, para gerar resultados reais de inovação, anotar as sugestões e as agrupar para análise dos resultados;
- 5) Assegurar maior participação de colaboradores, internos e externos (exemplo: reunião de vendas com os fornecedores);
- 6) Incentivar a participação multidisciplinar, livre e sem hierarquias de todos os envolvidos.

Nesse contexto, os empreendedores possuem diversas possibilidades de interação consumidor/empresa, sobretudo quando se avança rumo à inovação dos “ambientes de experiência”, que acomodam uma ampla variedade de consumidores (com diferentes interesses, níveis de habilidade e desejo) em busca de diversas maneiras de interação. Esses ambientes abrangem produtos e serviços, assim como as várias interfaces para interconexões, como a multiplicidade de canais, modalidades, empregados e comunidades (PRAHALAD; RAMASWAMY, 2004b). Segundo esses autores, esse ambiente de experiências deve acomodar uma grande

variedade de consumidores, fornecendo oportunidades para que os consumidores coconstruam suas próprias experiências específicas; acolhendo os consumidores que apenas gostariam de consumir de forma passiva; acomodando o envolvimento das comunidades de consumidores; engajando o cliente sob o ponto de vista emocional e intelectual e facilitando o aproveitamento das oportunidades resultantes da evolução das novas tecnologias, promovendo a variedade de experiências.

O grande desafio dos empreendedores é inovar ambientes de experiência que possibilitem a cocriação de valor singular para cada indivíduo. Uma cocriação de experiências personalizada reflete a maneira como o indivíduo opta por interagir com o ambiente de experiências facilitado pela empresa. Sendo assim, é necessário compreender como construir a infraestrutura para experiências personalizadas, qual tipo de rede se precisa, como se constituiria e como funcionaria (PRAHALAD; RAMASWAMY, 2004b).

É importante salientar que, em face da heterogeneidade dos consumidores, nem todos aceitarão interagir com base nesse modelo de cocriação. Segundo Prahalad e Ramaswamy (2004b, p. 131), “nenhuma experiência única é adequada para todos os consumidores, em todas as ocasiões”. À medida que os consumidores aprendem a lidar com o sistema e interagir no ambiente de experiências, estes podem evoluir em paralelo, captando e integrando as experiências dos consumidores com o sistema e com os produtos e serviços oferecidos. Visando à experiência dos consumidores heterogêneos, pressupõem-se que os gestores sejam capazes de, continuamente, reconfigurar recursos, interagir com a comunidade de consumidores, aceitar a precificação dinâmica, inovar em torno do contexto do consumidor e ser sensível em relação à evolução das experiências de todos os consumidores.

Nesse contexto, é importante considerar alguns fatores que implicam a transformação básica na cocriação de valor, tais como: criar um ambiente de experiências cativante (que propicie a interação e uma rede de empresas e comunidades de consumidores com a finalidade de coconstruir uma experiência personalizada única), capacidade de adaptar-se e reconfigurar rapidamente os recursos, de acordo com as demandas do consumidor e a capacidade de ativar seletivamente as competências necessárias para a coconstrução de experiências personalizadas.

No entanto, a mudança da cadeia de valor e dos sistemas de atendimento convencionais para uma rede de experiências eficazes deve ser gradual, executada

em fases, através do aprendizado e do experimento. Sob um aspecto importante, a construção de redes de experiência deve lidar com a heterogeneidade da experiência, evoluindo de segmentos de consumidores para “experiências de um” (grifo do autor), reconhecendo sua individualidade.

2.3.3 O *crowdsourcing* como modelo de negócio nas empresas do setor do vestuário

Outro modelo de cocriação aliado à tecnologia é o *crowdsourcing*. Se dentro das corporações existe pouco espaço para mudanças notáveis e para o desenvolvimento de propostas relacionadas a essa tendência, os pequenos empreendedores se beneficiam, pois conseguem desenvolver com rapidez um produto experimental e colocar seus esforços à prova em campanhas de financiamento coletivo (CARVALHAL, 2016). É dessa forma que se fortalece o empreendedorismo digital, em que marcas e empresas surgem da colaboração dos usuários. Por meio do *crowdsourcing*, empresas captam diretamente a contribuição de seus consumidores para a criação de novos produtos e soluções, aumentando a sua capacidade de inovação e, ao mesmo tempo, reduzindo custos. Outra vantagem é a produção sob demanda por meio da pré-venda dos produtos na plataforma, evitando o desperdício de matéria-prima e sobra de estoque. Pessoas podem “curtir” sua marca, tornando-a mais popular e influenciando o processo de compra dos seus pares, e o empreendedor ainda tem a oportunidade de construir uma rede engajada e comprometida com a disseminação da ideia e com o aprimoramento do produto (SEBRAE, 2016).

Segundo Costa (2013), pode-se dizer que cocriação é um tipo de *crowdsourcing*, mas nem todo *crowdsourcing* é uma cocriação, visto que pode ser realizado por profissionais qualificados, sem necessariamente serem consumidores do produto ou serviço a ser cocriado.

A exemplo desse modelo de negócio e como se aplica no setor do vestuário, apresentam-se, a seguir, alguns cases de mercado.

2.3.3.1. Cases que exemplificam os processos de *crowdsourcing*

Conectada a esses novos valores e padrões, a marca carioca AHLMA, nasceu sob o guarda-chuva do Grupo Reserva como uma plataforma colaborativa e

sustentável, abrindo caminho para uma chamada “nova era da moda”. Sintetizar numa marca novos paradigmas econômicos, de modelos de negócio, trabalhando através de uma rede de cocriação. Abrindo a marca para a colaboração de outros parceiros, fornecedores, clientes e funcionários, a marca realmente deu liberdade criativa para eles. O codiretor criativo da marca, em entrevista ao portal on-line FFW, disse que por meio desse processo, chegaram mais perto de uma solução ou do novo. Muito mais do que criar roupas, o propósito da marca é encontrar novas soluções para o futuro. O processo de criação colaborativa da marca AHLMA acontece de várias formas. Uma delas é através do site Colabore, uma plataforma *crowdsourcing* aberta às pessoas de todo mundo onde é possível cocriar desde uma caixa para o *e-commerce*, uma estampa até um produto de vestuário. A visão de futuro é ter uma marca completamente aberta e que seja criada por pessoas de todos os lugares do mundo, sem a necessidade de depender de uma equipe fixa. Outra forma de colaboração acontece por meio das marcas e pessoas convidadas para criarem os produtos e as coleções junto à empresa (PORTAL FFW, 2017).

Outro exemplo é a Zerezes em que os clientes colaboram com as armações de óculos de grau feitos com sobras de resina, além de participarem de workshops de cocriação. Ao invés de olhar para as tendências e para o que está acontecendo no mercado, a marca cria produtos a partir de sonhos e de desejos de pessoas reais (PORTAL FFW, 2017).

Destaca-se, a plataforma on-line colaborativa *AWAYTOMARS*, criada pelo brasileiro Alfredo Orobio. Fundada em 2015, tem como missão promover o pensamento criativo, inovação e estética de alta qualidade em uma plataforma que integra uma comunidade colaborativa. Atualmente, a comunidade possui mais de 10 mil membros ativos. Em sua primeira grande colaboração com uma marca brasileira de calçados Melissa, a AWAY convidou o público a participar com a marca da criação de uma coleção de sapatos em três etapas. Na primeira fase, a plataforma recebeu ideias e sugestões de desenho enviadas por usuários de mais de 50 países. Depois de uma triagem feita pelos curadores do projeto, intitulado *Citizens of Everywhere*, dez modelos de sapatos foram criados. Na segunda etapa, todos os usuários cadastrados na plataforma entraram no site para palpar sobre os pares, comentando, sugerindo alterações e votando nos favoritos. Por último, os sapatos que obtiveram mais interações com o público e o maior número de votos foram anunciados em fevereiro

de 2018 e, então, fazem parte de uma coleção que será comercializada on-line (PORTAL FFW, 2017).

Diante da base teórica e dos cases apresentados, pode-se constatar que, quando os consumidores são estimulados a participar dos processos envolvidos com a cocriação, apoiados pelas tecnologias, empenham-se em colaborar, principalmente aqueles que buscam produtos mais personalizados. As empresas, por sua vez, produzem o que é solicitado pelos clientes, evitando o estoque de produtos, economia da matéria-prima e tempo da mão de obra.

2.3.4 A Manufatura Social

Outro termo, mais atual, usado para definir a cocriação entre clientes e marcas nas redes é a manufatura social, que representa o fenômeno da participação compartilhada entre empresas e indivíduos na produção de bens de consumo (HAMALAINEN; KARJALAINEN, 2017, p. 796). Nesse contexto, a fabricação pessoal de um produto é possível, com o apoio de plataformas de serviço em nuvem e tecnologia da computação, a partir de dispositivos como smartphones¹⁶. Por sua vez, o processo produtivo pela *internet* elimina os efeitos de cauda longa¹⁷, reduzindo os custos de fabricação dos produtos personalizados e aumentando a satisfação dos clientes e oferta de serviços de alta qualidade.

Segundo Bruno (2016, p. 102), as tecnologias-chave para a implementação da manufatura social são:

- 1) Plataforma de serviços em nuvem: envolve consumidores, produtores, designers, varejistas e novos atores. Com o apoio de terminais 3D (tridimensionais) interativos e inteligentes, e de um serviço em nuvem; a plataforma melhorará a eficiência de toda a cadeia de valor e efetiva dos recursos sociais.
- 2) 3D *Mirror*: com o apoio de um sensor de movimento, a imagem de uma peça de roupa é projetada sobre a imagem de uma pessoa, que se visualiza em uma tela simuladora de espelho. Tanto seus movimentos quanto a imagem da roupa são

¹⁶ Smartphones (do inglês) significa telefone inteligente. Telefone celular com tecnologia avançada, que inclui um sistema operacional equivalente aos computadores.

¹⁷ A Cauda Longa (denominação criada por Chris Anderson, em sua obra “A Cauda Longa”, de 2006) é um fenômeno observado em empresas on-line que conseguem faturar com produtos de nicho de mercado tanto quanto, ou até mais, que as empresas arrasa-quarteirão. Isso se tornou viável com o advento da *internet*, já que a inexistência de limitação de espaço físico para a exibição de produtos faz com que os nichos de mercado sejam explorados da mesma forma que o mercado de massas. Exemplos são as empresas Amazon, Netflix, entre outras.

captados reproduzindo movimentos em tempo real. A tecnologia permite a experimentação de cores, modelagens e tamanhos, bem como a assistência de um consultor de estilo para o suporte na hora da compra. CAD¹⁸- 3D: a partir da combinação da tecnologia 3D *Mirror*, a customização 3D pode ser realizada, simplificando o processo de produção e tornando a confecção mais eficiente, reduzindo os custos para as pequenas produções. O sistema transforma uma roupa em peças bidimensionais a partir do desenho do projeto criando os moldes. Devido à tecnologia 3D, a montagem das peças costuradas pode ser virtualmente representada.

3) *Auto Body Scanning*¹⁹: o desenvolvimento de sistemas e de plataformas de digitalização do próprio corpo, feita pelo consumidor, permite a intervenção de designers no desenvolvimento de modelos exclusivos. Com o apoio de sistemas de visão, o processo altera princípios de modelagem tradicionais, introduzindo movimentos para considerar o comportamento dinâmico das roupas.

Pelo que se apresentou até aqui, é importante perceber como a comunicação em rede está alterando as tradicionais cadeias de valor. Se antes essas cadeias eram lotadas de negócios intermediários que distribuíam um produto ou serviço pronto, atualmente há uma inevitável desintermediação, e inúmeras empresas menores podem encontrar nichos onde antes não poderiam existir. Logo, vive-se em um mundo de nichos desmassificados, produção de nicho, consumo de nicho, comunidade, grupos, clubes, tribos, grupos de interesse especial, subculturas, entre outros.

A tecnologia para customização se acelera ao passo que a produção em massa perde sentido na economia em rede. Portanto, esse padrão de produção personalizada promoverá as pequenas e médias empresas a agentes de inovação e fontes de criação de empregos (BRUNO, 2017). Nesse novo cenário, o processo de trabalho é cada vez mais individualizado, onde a mão de obra está desagregada no desempenho e reintegrada no resultado através de uma multiplicidade de tarefas interconectadas em diferentes locais, introduzindo uma nova divisão do trabalho, baseada nos atributos e capacidades de cada trabalhador.

¹⁸ CAD (do inglês: computer aided design) é o nome genérico de sistemas computacionais (software) utilizados pela engenharia, geologia, geografia, arquitetura e design para facilitar o projeto e desenho técnicos.

¹⁹ *Auto Body Scanning*, do inglês, auto escaneamento corporal.

Segundo Mohajeri (2015), a transição de paradigmas da manufatura tradicional para a manufatura social ocorrerá em duas fases. A primeira é chamada de intermediária, onde os clientes se envolverão em todo processo de manufatura, do design aos serviços. No entanto, as empresas ainda têm o controle das atividades da cadeia de valor. Os benefícios estão na otimização da cocriação com o cliente final. Na segunda fase, todos os atores estão conectados mundialmente por meio de uma plataforma, onde podem receber e produzir, sob demanda, produtos manufaturados. Nesse cenário, a manufatura é disseminada, alavancada pela revolução tecnológica e social.

De acordo com o autor, os *prossumidores*, consumidores proativos que participam da produção, serão beneficiados. Todo cliente poderá utilizar as mídias sociais e apresentar ideias no desenvolvimento dos produtos, produzir um protótipo e envolver-se na etapa de produção. De tal forma, que ele poderá começar a vender os produtos exatamente como uma empresa. Em seus estudos, Mohajeri (2015, p. 53) apresentou quatro tendências que podem impulsionar as empresas para a fase intermediária da manufatura social, a saber.

A primeira tendência refere-se às mudanças na cadeia de valor, devido ao efeito das tecnologias sociais. Consequentemente, um novo comportamento organizacional, impulsionado pelas redes sociais e *crowdsourcing*, já se apresenta em algumas empresas. A exemplo, a plataforma *Talent House*²⁰ suporta uma comunidade com quase 2 milhões de pessoas, conectando membros interessados em submeter projetos para marcas como Adidas e Dolce & Gabbana. Neste site, marcas e criadores se conectam, a fim de compartilhar ideias e criar diversos produtos, como óculos, figurinos e peças de desfile.

A segunda tendência é a transformação dos novos modelos de negócio baseados na economia compartilhada. Apesar de ser um fenômeno relativamente novo, já existem exemplos de sucesso, como o AirBnB e o Uber.

A terceira tendência é a evolução na tecnologia da indústria manufatureira, pois este setor se desenvolve rapidamente. Inovações, como o uso das impressoras 3D, aumentam a cada dia, à medida que seu preço diminui, tornando essa tecnologia mais acessível aos clientes.

²⁰ Mais informações sobre a plataforma *Talent House* em: <https://www.talenthouse.com/business>. Acesso: janeiro. 2018.

A quarta tendência são as mudanças nas estratégias de produção a qual inclui digitalização e os princípios da sustentabilidade. Todas essas tendências estão tornando a fase intermediária da manufatura social mais “factível” (grifo da autora).

Diante do que foi apresentado até o momento, é importante questionar o que acontece com mão de obra e com as relações sociais de produção nesse novo capitalismo informacional global. Segundo Castells (2010, p. 570), a difusão das tecnologias da informação, embora dispense trabalhadores e elimine postos de trabalho, as empresas ainda dependem da criatividade de seus trabalhadores para conceber novas ideias, gerando empregos mais qualificados. Assim, produtividade está associada à sua capacidade de criar novos valores.

No caso do setor têxtil e de confecção no Brasil, é oportuno enfatizar o desequilíbrio entre oferta e demanda de mão de obra de costureiras industriais. A carência se deve às transformações sociais produzidas pela mobilidade econômica, regimes de cotas universitárias, redes sociais, entre outros fatores, que apresenta um grande desinteresse dos jovens pelo emprego industrial tradicional. De tal forma, é a escassez da oferta de trabalho que está provocando a necessidade de automação e robotização industrial em setores intensivos de trabalho humano (BRUNO, 2017, p. 17).

Devido aos novos modelos de negócio impulsionados pelas redes de comunicação e informação, revoluções nas relações de trabalho, em virtude do processo global em cadeias de valor, às mudanças nos hábitos de consumo e à tendência à individualização, gradualmente se veem novas possibilidades para investimentos em tecnologia e robotização na confecção. No cenário que se apresenta, uma nova revolução industrial, alavancada por inovações tecnológicas em diversas áreas do conhecimento, está impulsionando uma nova mudança na economia, que terá grandes implicações no setor de vestuário. O seguinte item traça um breve panorama sobre fabricação digital, a Quarta Revolução Industrial (I.4.0), bem como o movimento *Maker*, *Fab Labs* e algumas das suas implicações no mercado de moda.

2.4 A FABRICAÇÃO DIGITAL E A EVOLUÇÃO DA PRODUÇÃO PERSONALIZADA

Ao longo da última década, entrou-se na era do consumo autoral. Gradativamente, todos os interessados nesse tipo de consumo estão sendo

influenciados pela mudança de papel, passando de consumidores para *prossumidores*, pois cada vez mais se compartilham conhecimentos, músicas, vídeos, notícias e até mesmo produtos impressos em 3D. O *DIY* (*do it yourself*, ou "faça você mesmo"), e a prototipagem rápida permitida por tecnologias, como fabricação digital e impressão 3D, tornaram acessível a experimentação para os que estão de fora das corporações e grandes centros de pesquisa. De forma independente, podem produzir, ensinar e aprender simultaneamente, impulsionando a inovação tecnológica na moda.

Um futuro diferente aproxima-se, havendo a expectativa de que será possível fazer a escolha: comprar ou fazer, uma lógica diferente dos modos tradicionais de produção em massa. A fabricação digital, entendida deste modo, estimula a expressão criativa e criadora do *prosumer* (MOTA, 2012).

Dados os fatos, a fabricação digital é um mundo emergente e imenso a explorar. Para Igoe e Mota (2011), a fabricação digital pode ser definida como um novo tipo de indústria que utiliza ferramentas e processos controlados por computador para transformar, diretamente, projetos digitais em produtos físicos. Isso inclui todas as tecnologias que utilizam métodos de deposição de materiais para o desenvolvimento de estruturas de duas ou três dimensões, padrões ou produtos. À medida que os novos processos, desenvolvimento de produtos e distribuição evoluem sob a influência dessa nova tecnologia disruptiva, a inovação na fabricação se expandirá ainda mais, com impacto potencialmente enorme nos modelos de negócios dos fabricantes atuais.

Diante do exposto, acredita-se que, nos próximos anos, a tecnologia de fabricação digital trará desafios novos e incomuns para os fabricantes convencionais, grandes e pequenos. Também representa enormes oportunidades para construção de marca, economia de custos, alcance do consumidor, inovação e competitividade global (IGOE; MOTA, 2011). No entanto, a produção por impressoras 3D ou qualquer outra técnica de fabricação digital, não oferecem economia de grande escala. Vale ressaltar, que o custo de produção é o mesmo para uma ou mil peças. É o inverso da produção em massa, que favorece a repetição e a padronização. Ao contrário, a impressão 3D facilita a individualização e a customização. Portanto, conclui-se que, para produção de lotes pequenos, a fabricação digital é mais indicada, favorecendo os produtos de nicho.

Segundo Anderson (2012, p. 101), a fabricação digital inverte a economia da fabricação tradicional. O que é dispendioso na fabricação tradicional, torna-se gratuito:

- 1) Variedade é de graça: a diferenciação não é mais dispendiosa que a padronização, pois não custa mais caro fazer produtos diferentes.
- 2) Complexidade é de graça: produtos complexos, com muitos componentes pequenos, podem ser impressos em 3D ao mesmo custo de blocos de plástico uniformes.
- 3) Flexibilidade é de graça: mudar o produto depois do início da produção significa mudar o programa. As máquinas continuam as mesmas.

Todavia, não é preciso recorrer à tecnologia de impressoras 3D para ver os frutos da customização dos produtos produzidos em pequena escala. Empresas como a *Threadless* criaram negócios de sucesso com a impressão personalizada. Nesse caso, a tecnologia capacitadora é a impressora 2D. Há mais de 15 anos no mercado, a empresa que produz camisetas, trabalha no modelo de “*crowdsourcing*”. No centro está uma comunidade de artistas que desenvolvem as estampas submetidas à votação dos usuários registrados. E quando selecionadas, são impressas nas camisetas e vendidas no *e-commerce* da marca. A ideia, e a comunidade de designers e usuários registrados que a apoiaram, já rendeu milhões de dólares a *Threadless*, segundo o portal Racked²¹.

Quanto às evoluções tecnológicas na confecção, é notório que a medida que a tecnologia digital avança, os custos da produção personalizada diminuem. É pertinente lembrar que, há vinte anos, era muito difícil traduzir as preferências individuais ou fazer produtos suficientemente personalizados, sem elevar os preços para a faixa de categoria de luxo. A visão da produção personalizada de Joseph Pine (em seu livro *Personalizando Produtos e Serviços*, de 1992) estava muito à frente da tecnologia. Esse autor vislumbrava um cenário futuro onde as companhias que compreendessem melhor as exigências e necessidades do seu consumidor, utilizando-se de tecnologias adequadas, teriam maiores lucros, proporcionando, assim, uma maior variedade de produtos e personalização.

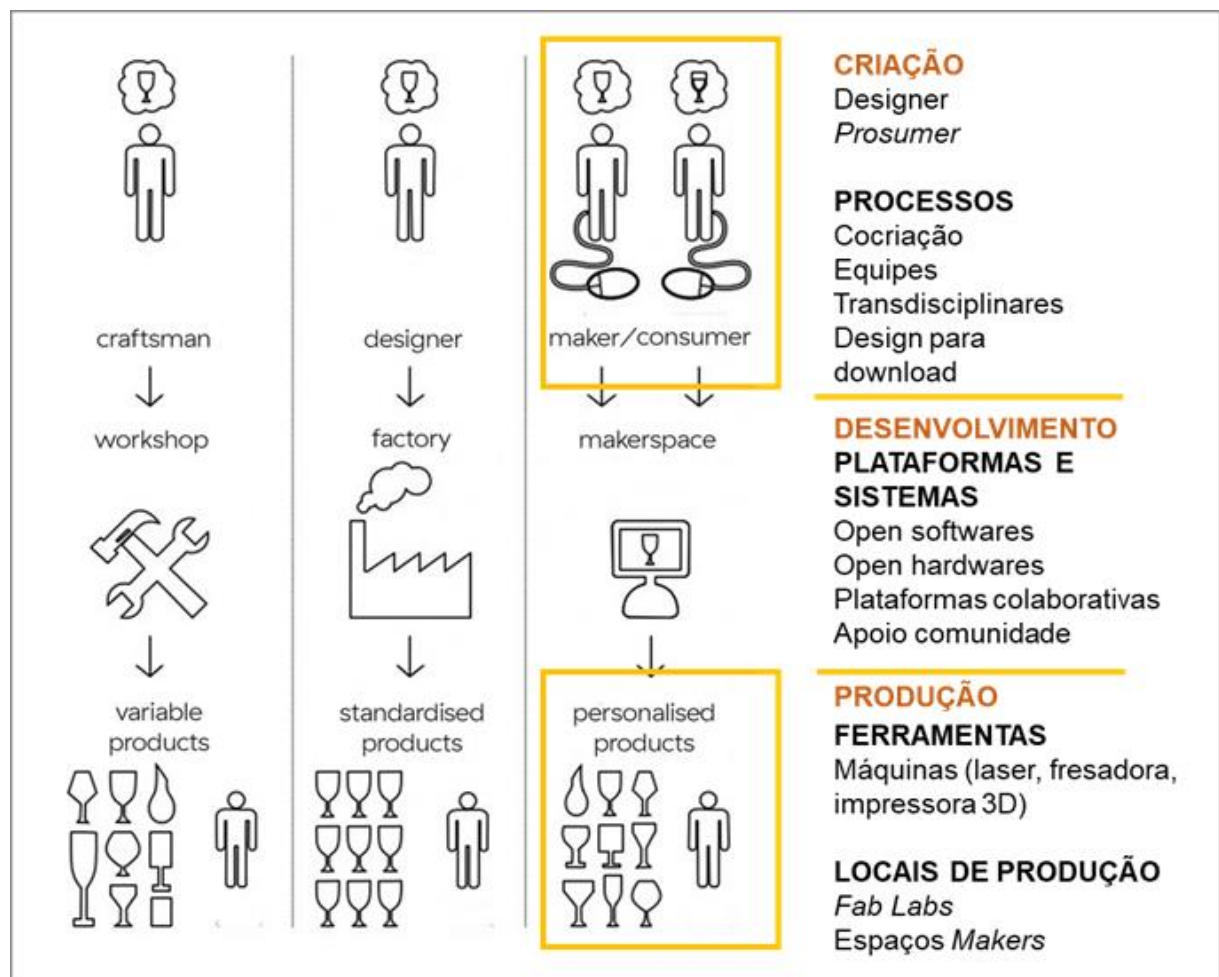
Conforme apontam as previsões, o futuro será das máquinas, que serão transferidas de uma produção industrial para um ambiente residencial ou de serviço. Possivelmente, no futuro, teremos pequenas fábricas em nossas cidades, ou mesmo casas, que constroem quase tudo por meio de um arquivo digital disponibilizado na

²¹ *What Happened to the Internet's Favorite T-Shirt Company?* Disponível em: <https://www.racked.com/2017/11/6/16551468/threadless-t-shirts-ecommerce>. Acesso: jun. 2018.

internet. De acordo com Gershenfeld (2005, p. 55), no passado, a produção em massa transformou os indivíduos de criadores em consumidores. No futuro, haverá pequenos fabricantes autoprodutores. No presente, a fabricação pessoal já chegou.

Nesse ambiente, cada indivíduo ou corporação desenvolve exatamente o que quer; em vez de se limitar a opções disponíveis no mercado, o usuário tem a possibilidade de fabricar seus próprios produtos. Isso é um retorno ao modelo da indústria artesanal de produção e consumo que não se via desde os primeiros dias da produção industrial (Figura 7) (ATKINSON, 2011, p. 27).

Figura 7: Diferentes panoramas de criação e produção no contexto *Maker*



Fonte: Organograma adaptado pela autora de Atkinson (2011) em Open Design Now. Disponível em: <http://opendesignnow.org/>.

A Figura 7 mostra três diferentes panoramas de criação e manufatura. Na primeira fase, o artesão produzia objetos únicos. Na segunda fase, no cenário da produção industrial, os designers enviavam suas ideias para uma grande fábrica ou indústria, produzindo produtos padronizados em grande escala. O terceiro quadro

ilustra o momento atual, que coexiste com as outras duas realidades. Nesse panorama, com o auxílio das tecnologias digitais, o designer cocria com outros profissionais e/ou usuários, desenvolve os produtos e, no final da cadeia, é possível produzir com forma personalizada em pequena escala e sem custos adicionais.

Atualmente, a mais recente geração de robôs é capaz de uma manufatura ágil e avançadas impressoras 3D podem produzir rapidamente unidades customizáveis de vestuário para clientes individuais, que tendem a afeiçãoar-se mais ao produto e mantê-lo por mais tempo. A sustentabilidade é um dos benefícios dessa fabricação personalizada, segundo Anderson (2012). Os custos de transporte são baixos ou inexistentes, pois a produção é local e o desperdício tende a ser quase zero. Mas, ainda, se produz sob demanda, evitando grandes estoques e uso de materiais desnecessários.

Cita-se, como exemplo, Stephania Stefanakou, uma das estilistas pioneiras em projetos de impressão 3D e tecnologia vestível. Percebendo o potencial da tecnologia no mercado de moda, Stephania fundou a House of Anesi²², startup de tecnologia sediada em Toronto, que utiliza a impressão 3D para a confecção de lingerie personalizada. A fusão entre impressão 3D e a moda lhe permite criar um design inovador a partir de tecidos técnicos e engenharia aeroespacial. O sutiã permite a variação de até dois tamanhos, para se ajustar aos seios em constante mudança todos os dias do mês. Combinam tiras de gel de resfriamento, tecido de dupla compressão avançado hidrodinâmico e antimicrobiano e um sistema de suporte leve de nylon 3D, projetado para máximo conforto e suporte, segundo o portal da marca.

Mais ainda, a estilista israelense Danit Peleg²³ criou a jaqueta *bomber*, a primeira peça de roupa impressa em 3D e vendida em escala comercial. A jaqueta imagine (Figura 8) é feita de filamento, o *Filaflex* e vem com forro tradicional para aumentar o conforto. Fabricar roupas digitalmente ainda tem muitos desafios. Cada uma das jaquetas, que podem ser personalizadas e customizadas, leva em torno de 100 horas de máquina para ficar pronta, e custam em média US\$ 1.500. É certo que despende muito tempo e energia, no entanto, os designers de vestuário acreditam que, em um futuro próximo, este preço vai cair, com a popularização da tecnologia e novas opções de matéria-prima. A tecnologia está em constante evolução e tem

²²HOUSE OF ANESI. Disponível em <https://houseofanesi.com/>. Acesso: abril. 2019.

²³ DANIT PELEG. Disponível em <https://danitpeleg.com/>. Acesso: maio. 2018.

permitido aos estilistas experimentarem diferentes formas e materiais, além de criarem objetos que não podem ser fabricados com máquinas de costura convencionais (VOGUE, 2017).

Figura 8: Jaqueta Imagine



Fonte: DANIT PELEG. Disponível em: <https://danitpeleg.com/the-birth-of-venus/>. Acesso em maio de 2018.

Diante do que foi apresentado sobre os *cases*, é fundamental entender o papel do consumidor diante das tecnologias digitais no mercado da moda. Sob tal aspecto, no percurso de transformação do cliente cada vez mais para cocriador da moda, a tecnologia 3D não significa apenas a realização material dos produtos, mas também a visualização destes, em três dimensões, ainda antes de serem materialmente realizados (CIETTA, 2017). Os softwares de criação em 3D, antes pensados somente para uso profissional, não tardarão a serem propostos para uso pessoal. Neste ponto, a fabricação do produto personalizado e cocriado poderá ser feita pela impressora 3D em casa, ou enviada à um laboratório digital pela *internet*.

Na visão de Cietta (2017), o cenário mais provável, em curto e médio prazo, é a delegação da produção a serviços especializados, como os laboratórios de fabricação digital. Nos produtos complexos, como os do vestuário, a revolução *makers* – como são chamados os consumidores/produtores em condições de produzir autonomamente com as impressoras 3D – é indiscutível. Os *makers* recorrem às ferramentas digitais, projetando em computador e produzindo cada vez mais em

máquinas de fabricação pessoais e compartilhando, instintivamente, suas criações on-line (ANDERSON, 2012).

Ainda segundo o autor, os *makers* da moda serão chamados de *creators*, pois farão interface com estruturas de produção externas, porque têm o instinto dos *makers*, mas provavelmente nem tudo poderá ser produzido em casa.

Diante desse quadro, vale ressaltar a participação no mercado que o produto feito pelos *creators* ocupará. Esclarece Cietta (2017, p. 450):

Poderia existir uma polarização de mercado: de um lado o produto caro e complexo, na medida que não pode ser realizado pela autocriação; de outro o produto básico, mas com forte conteúdo de moda e a preços baixíssimos, que continuará a existir devido aos altos volumes de produção que garantem preços inferiores aos da autocriação. No posicionamento médio, os *creators* poderiam ser uma alternativa importante ao mercado dos produtos profissionais.

Portanto, como se destacou até agora, as infraestruturas de produção compartilhadas – como *makerspaces*, *co sewings* e laboratórios de fabricação digital, são espaços democráticos com foco em fabricação digital e equipados com computadores, softwares e demais ferramentas digitais e eletrônicas de uso gratuito e livre para o compartilhamento do conhecimento entre pessoas dos mais diversos âmbitos do saber – mostram que novas e viáveis criações são concebidas também pelas pontas, sejam consumidores, estudantes ou pequenos empreendedores.

Nesse ambiente, a tecnologia para customização se acelera, ao passo que a produção em massa perde sentido na economia em rede. Portanto, o padrão de produção personalizada promoverá as pequenas e médias empresas a agentes de inovação e fontes de criação de empregos. As grandes empresas têm estruturas extremamente hierárquicas, com processos decisórios vagarosos, são lentas para um mundo cada vez mais rápido. Exatamente por conta dessa falta de agilidade está cada vez mais difícil para as grandes organizações competir com as pequenas (LONGO, 2014).

Na visão de Anderson (2012), da mesma maneira como as *startups* são indutoras de inovação tecnológica, também a energia e a criatividade dos empreendedores e inovadores individuais serão capazes de reinventar a fabricação e de gerar empregos no percurso.

Desta forma, laboratórios de fabricação digital tendem a ser *locus* de compartilhamento de informações e conhecimento e, por meio da rede formada,

constituem *networking*, permitindo minimizar riscos e maximizar os resultados associados aos negócios, uma vez que as propostas podem ser prototipadas. Esses espaços possuem estrutura para promover aos pequenos empresários ambientes de trabalho a preços reduzidos, serviços de escritório centralizados e suporte tecnológico compartilhado.

2.4.1 A influência da quarta revolução industrial (4.0) nas micro e pequenas empresas do setor de confecção

No que diz respeito às revoluções industriais, pelo menos duas transformaram os processos de produção e distribuição de produtos e mudaram de forma decisiva a localização das riquezas e do poder no mundo, que ficaram ao alcance dos países capazes de comandar o novo sistema tecnológico.

A Primeira Revolução Industrial iniciou na Inglaterra, aproximadamente na metade do século XVIII, caracterizada por novas tecnologias, como a invenção da máquina a vapor e sua aplicação na produção têxtil, fabricação de tecidos e fios. A Segunda Revolução Industrial, aproximadamente cem anos depois, destacou-se pelo desenvolvimento da eletricidade, do motor de combustão interna, fundição eficiente do aço e pelo início das tecnologias de comunicação, com difusão do telégrafo e invenção do telefone. Em relação ao setor de vestuário, nos séculos XVIII e XIX, a primeira e segunda revoluções industriais aproveitaram a água, o vapor e a energia elétrica para mecanizar a confecção, desafiando o sistema tradicional de produção artesanal, segundo Abnett (2016), para o portal *Business of Fashion*²⁴.

A Terceira Revolução Industrial teve início após a Segunda Guerra Mundial, e mudou radicalmente a configuração do sistema de produção com o avanço da tecnologia, robótica, telecomunicações e ciência. A cadeia têxtil, a partir da década de 90, sofre grandes mudanças no sistema de produção devido ao nascimento das gigantes do *fast fashion*, que produzem diversas coleções anuais rapidamente comercializadas, sempre com foco nas tendências e demanda do consumidor, elucida Abnett (2016, BOF).

²⁴ **Fashion's Fourth Industrial Revolution.** Conteúdo disponível em: <https://www.businessoffashion.com/community/voices/discussions/what-does-the-fourth-industrial-revolution-mean-for-fashion/fashions-fourth-industrial-revolution-2>.

Na atualidade, no entanto, consultores e analistas do setor de vestuário preveem o fim das vantagens competitivas da manufatura de baixo custo. Atraso tecnológico, ineficiência produtiva, qualificação insuficiente, infraestruturas físicas precárias, longas distâncias que aumentam o custo em transporte e emissão de carbono, além das polêmicas relacionadas às precárias condições de trabalho dos fornecedores estão mudando gradualmente o comportamento de consumo da sociedade (BRUNO, 2017).

Diante deste quadro, a quarta revolução industrial, alavancada por uma constelação de novas inovações físicas, digitais e biológicas, da impressão 3D e inteligência artificial aos avanços nos biomateriais, impulsionará uma nova transformação na economia. Segundo Abnett (2016), em entrevista ao Portal *Business of Fashion*²⁵ (2016), as máquinas de impressão 3D, por exemplo, vão ajudar a alterar os atuais métodos de produção da moda, permitindo às empresas criar rapidamente produtos complexos em qualquer lugar. Isto poderá reduzir drasticamente o ciclo da cadeia de valor. Logo, com o custo das impressoras 3D e da matéria-prima em queda, o custo médio do objeto impresso em 3D tende a reduzir em 50% entre 2013 e 2018. Mas, ainda, a produção de produtos em pequena escala se tornará mais rentável, abrindo, cada vez mais, o caminho à customização. Atualmente, marcas como a Adidas e a Nike utilizam a impressão 3D para permitir que os clientes personalizem seus tênis, que agora se adaptam perfeitamente à fisionomia do cliente.

Segundo Cietta (2017), nesse cenário futuro, pode-se dizer adeus à produção em massa, porque a produção personalizada não será necessariamente mais cara, será mais barata devido à colaboração e ao “trabalho” do consumidor, ao qual caberá a tarefa de dizer exatamente o que deseja. Em certo sentido, é o retorno da produção sob medida. No entanto, a produção sob medida não implica necessariamente um consumo mais *slow*. Porém, poderia ser mais sustentável do que o atual sistema de produção, visto que se produz somente sob demanda, eliminando os estoques de produtos que ninguém quer.

A indústria 4.0 permite que os desejos, critérios do cliente final seja incorporado no projeto de design, planejamento, manufatura e fases operacionais na indústria. É possível produzir um item de nicho, exclusivo ou ainda um volume reduzido e obter

²⁵ BUSINESS OF FASHION. Disponível em:

<https://www.businessoffashion.com/community/voices/discussions/what-does-the-fourth-industrial-revolution-mean-for-fashion/fashions-fourth-industrial-revolution-2>. Acesso: maio. 2018.

lucro (KAGERMANN; WAHLSTER; HELBIG, 2013, p. 15). Os autores afirmam que, no processo de criar produtos e procedimentos inteligentes, as minifábricas são as peças-chave da Indústria 4.0.

As minifábricas englobam o processamento de ordens, design, modelagem, tingimento dupla face, etiquetagem, corte óptico, manipulação robótica, costura, acabamento e expedição, permitindo uma produção personalizada. O consumidor usa um avatar para criar seu modelo personalizado de roupa e, logo após confirmação do pagamento, o pedido é enviado à fábrica. Os tecidos brancos, de baixo valor agregado, são então tingidos e estampados. O conceito das minifábricas se acopla à iniciativa da startup AM4U – *Apparel Made For You*²⁶ – que desenvolveu o método *Purchase Activated Manufacturing*²⁷ (PAM). Este método de produção personalizada, ativada pela compra, elimina drasticamente os estoques de produtos acabados (CIETTA, 2017).

Segundo Bruno (2017, p. 46):

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 os produtos fabricados em lugares distantes, oferecendo produtos customizados em tempos muito menores do que os normalmente obtidos pela produção asiática em produtos padronizados.

Outro exemplo é a chamada planta 4.0 do SENAI, Centro de Tecnologia da Indústria Química e Têxtil (CETIQT), baseada no Rio de Janeiro. Nesse espaço, já é possível ver como a tecnologia 4.0 funcionará na prática. A experiência começa na loja onde um espelho virtual, criado com recursos de um videogame, reconhece as medidas e o tônus muscular do cliente, com a ajuda de um robô. Na tela, o consumidor escolhe o modelo da peça, a cor e estampas. Em seguida, toda a informação da peça vai direto para a fábrica por meio de um QR Code, que é constituído de uma série de códigos e caracteres decodificados em uma imagem, dispondo de uma alta capacidade para armazenar dados.

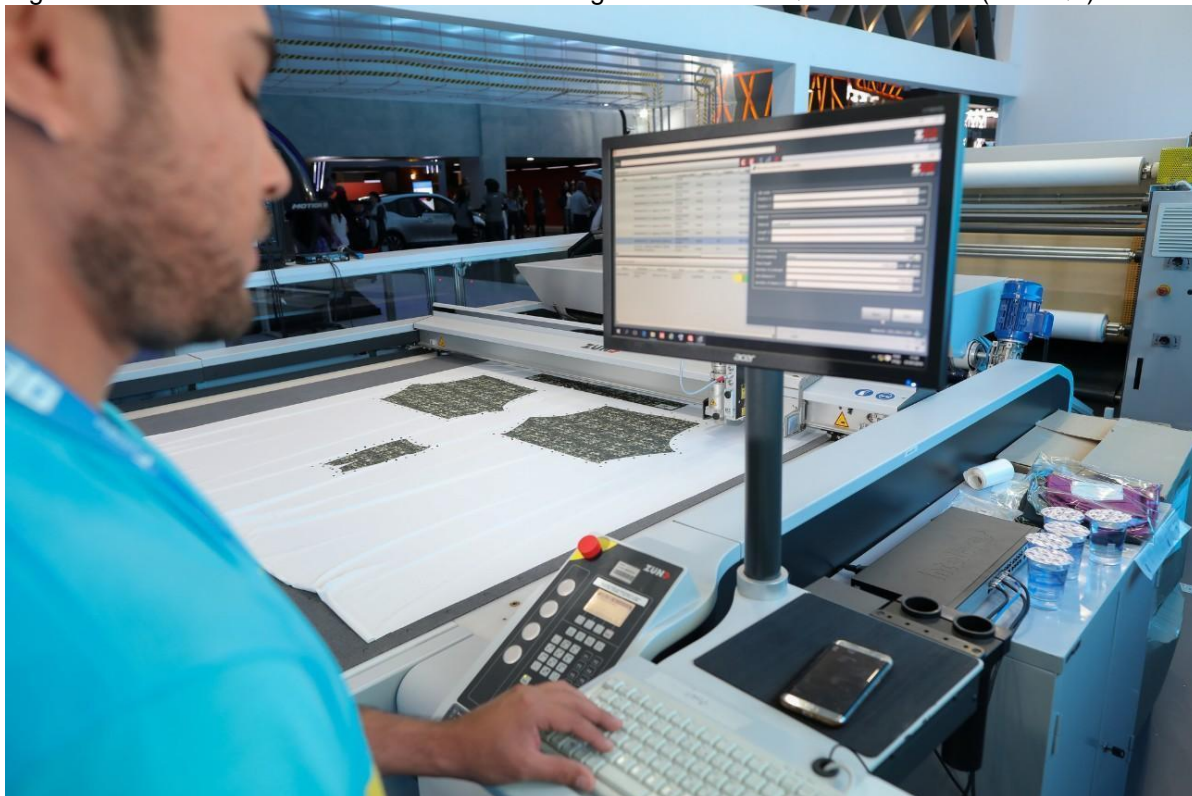
A produção inicia com a impressão da estampa desejada em um papel. Em seguida, o material segue para a calandra, onde a padronagem é transferida ao tecido branco por meio da sublimação: submetida a altas temperaturas, a tinta é liquefeita e

²⁶ AM4U- *Apparel Made For You* (do inglês, vestuário feito para você). Para mais informações sobre AM4U acesse: <https://www.youtube.com/watch?v=uNlfCMY-jW0>. Acesso: jan. 2018.

²⁷ *Purchase Activated Manufacturing*, do inglês, manufatura ativada pela compra.

tinge o tecido com precisão. Esse processo permite a combinação de estampas e partes lisas sem a necessidade de usar tecidos diferentes, reduzindo também as costuras de cada peça. Impresso, o tecido vai para a máquina de corte. Conjugadas, as tecnologias permitem o aproveitamento máximo do tecido, reduzindo o desperdício, e também a produção de múltiplas e diferentes roupas ao mesmo tempo (Figura 9).

Figura 9: Planta 4.0 do SENAI Centro de Tecnologia da Indústria Química e Têxtil (CETIQT)



Fonte: PORTAL DA INDÚSTRIA. Disponível em: <https://noticias.portaldaindustria.com.br/noticias/educacao/moda-40-elimina-medida-padrao-e-da-poder-de-customizacao-ao-consumidor>. Acesso em julho de 2018.

A tecnologia permite que as máquinas utilizadas na planta 4.0 sejam integradas. “Impressora, calandra, máquina de corte e máquina de costura são equipamentos comuns nas fábricas. A diferença é que desenvolvemos maneiras de conectá-las. A conversa entre elas automatiza e agiliza o processo”, explica Fernando Moebus, especialista em manufatura do SENAI/CETIQT para o Portal da Indústria²⁸.

A etapa de montagem final do produto cabe à costureira. Nesta fase, o QR Code tem um papel fundamental, pois pode ser usado para demonstrar, em realidade aumentada, a operação das máquinas de costura quanto trazer as informações de

²⁸ Moda 4.0 elimina medida padrão e dá poder de customização ao consumidor. Disponível em: <https://noticias.portaldaindustria.com.br/noticias/educacao/moda-40-elimina-medida-padrao-e-da-poder-de-customizacao-ao-consumidor/>. Acesso: jul. 2018.

costura de cada peça. Moebus (2018) afirma que a tecnologia vai ajudar a integrar o processo produtivo, desde a tiragem de pedidos à logística de estoque. “As empresas têm níveis diferentes de maturidade, mas há aplicações possíveis para todas”, complementa o autor.

Pelo que se refletiu até aqui, o autor ainda afirma que uma nova estrutura de mini-instalações fabris automatizadas é capaz de oferecer muitos empregos de melhor qualificação, com maior eficiência e produtividade garantidas pela automação, robotização e integração tecnológica. Mais ainda, maior qualidade dos produtos produzidos sob baixo impacto ambiental, podendo atender ao grande varejo e cliente final, desde que produtor e consumidor estejam integrados por plataformas digitais. É provável que essa realidade não transforme todo o mercado, nem todas as empresas serão impactadas de forma relevante, no entanto a produção sob medida e customizada é uma realidade no nosso setor. O impacto dependerá da velocidade com que a tecnologia de criação 3D se tornará disponível e fácil de utilizar.

No entanto, vale notar que o Brasil é um fraco ator no cenário de inovação no setor têxtil (BRUNO, 2017). A realidade de automação completa da confecção, por meio das minifábricas, ainda não parece ser viável para micro e pequena empresas, haja vista a falta de crédito e investimentos, por parte do governo, em educação e tecnologia. Porém, apostando na capacidade daquelas em absorver e desenvolver novos conceitos no sistema de produção, apresentam-se os *Fab Labs* (laboratórios de fabricação digital), e como estes espaços podem contribuir para a inovação têxtil e do vestuário, rompendo com os padrões do fazer tradicional na confecção.

2.4.2 Fab Labs: uso das máquinas como potencial de inovação no segmento da moda

Echyenne e Neves (2013) destacam como vanguarda da nova revolução industrial um *Fab Lab* (*fabrication laboratory*), por tratar-se de uma plataforma de prototipagem rápida de objetos físicos, destinada aos empreendedores (estudantes, *makers*²⁹ e *hakers*³⁰ do século XXI) que querem criar protótipos de forma rápida, sem

²⁹ *Maker* é uma pessoa que fabrica os objetos com suas próprias mãos. Relacionado ao movimento DIY (*do it yourself* - faça você mesmo), passou a ter grande importância com o surgimento dos espaços de produção e fabricação digital.

³⁰ Hacker é um indivíduo que se dedica intensamente a conhecer e modificar os aspectos mais internos de dispositivos, programas e redes de computadores.

burocracias, ou desejam experimentar e enriquecer seus conhecimentos práticos em eletrônica.

Os *Fab Labs*, em nível mundial, nascem no ano 2000 no *Center for Bits and Atoms* do MIT, onde seu diretor, Neil Gershenfeld, procura novas alternativas de produção industrial, arquitetônica e de elementos pessoais. Assim, começa-se a gerar um crescimento emergente de laboratórios de fabricação digital em outros lugares do mundo, com a ideologia de serem capazes de fabricar sem limite (GERSHENFELD, 2005, p. 4).

Atualmente existem diversos espaços *Makerspaces* e *Fab Labs*. O *Makerspace* é um espaço comunitário equipado com ferramentas para a criação de projetos e trabalhos de manufatura. Um *Fab Lab* (abreviação para “laboratório de fabricação” em inglês) é um tipo específico de *makerspace*. Nesse caso, o *Fab Lab* tem um padrão de equipamentos e recursos a ser seguido (como veremos a seguir) e é voltado especificamente para criações digitais, enquanto o *makerspace* pode ou não ser voltado ao universo eletrônico, segundo Bernardo em entrevista para o portal *Free the Essence*³¹.

Os *Fab Labs* fazem parte de uma rede global chamada *Fab Foundation* que integra mais de 450 espaços ao redor do mundo. É a evolução de um conceito criado em 2001, na universidade do MIT (*Massachusetts Institute of Technology*, nos EUA) pelo professor Neil Gershenfeld, com o propósito de fazer investigações a respeito da fabricação digital.

O *Fab Lab*, hoje, é uma comunidade internacional de laboratórios, interligados através de uma rede e espalhados pelo mundo todo, através da qual é possível trocar as experiências, processos e utilizar maquinário de outros *Fab Labs*. Atualmente, segundo o portal *Fab Foundation*³², existem aproximadamente 973 *Fab Labs* homologados em 97 países pelo mundo. Alguns *Fab Labs* brasileiros, apesar de cumprir todos os critérios estabelecidos, não solicitaram o processo de homologação para o *Fab Foundation*, tais como os 12 *Fab Labs* livres³³ da cidade de São Paulo. De acordo com a rede, são 49 *Fab Labs* no Brasil, distribuídos em 15 estados (fonte).

³¹ **O que é para que serve um *makerspace* e um *Fab Lab*?** Disponível em: <https://www.freetheessence.com.br/inovacao/tecnologia/o-que-e-para-que-serve-um-makerspace-e-um-fab-lab/>. Acesso: jul. 2018.

³² ***Fab Foundation***. Disponível em: <https://www.fablabs.io/labs?country=br>. Acesso: julh. 2018.

³³ **Fab Lab Livre SP**. Disponível em: <http://www.fablablivresp.art.br/>. Acesso: jul. 2018.

A Figura 10, demonstra que as maiores concentrações de *Fab Labs* em operação no mundo (durante o período da pesquisa), estão localizados no continente Europeu. O país com maior concentração de ***Fab Labs*** é a França, seguido pela Itália e posteriormente Holanda, Alemanha, Reino Unido, Espanha e Suíça.

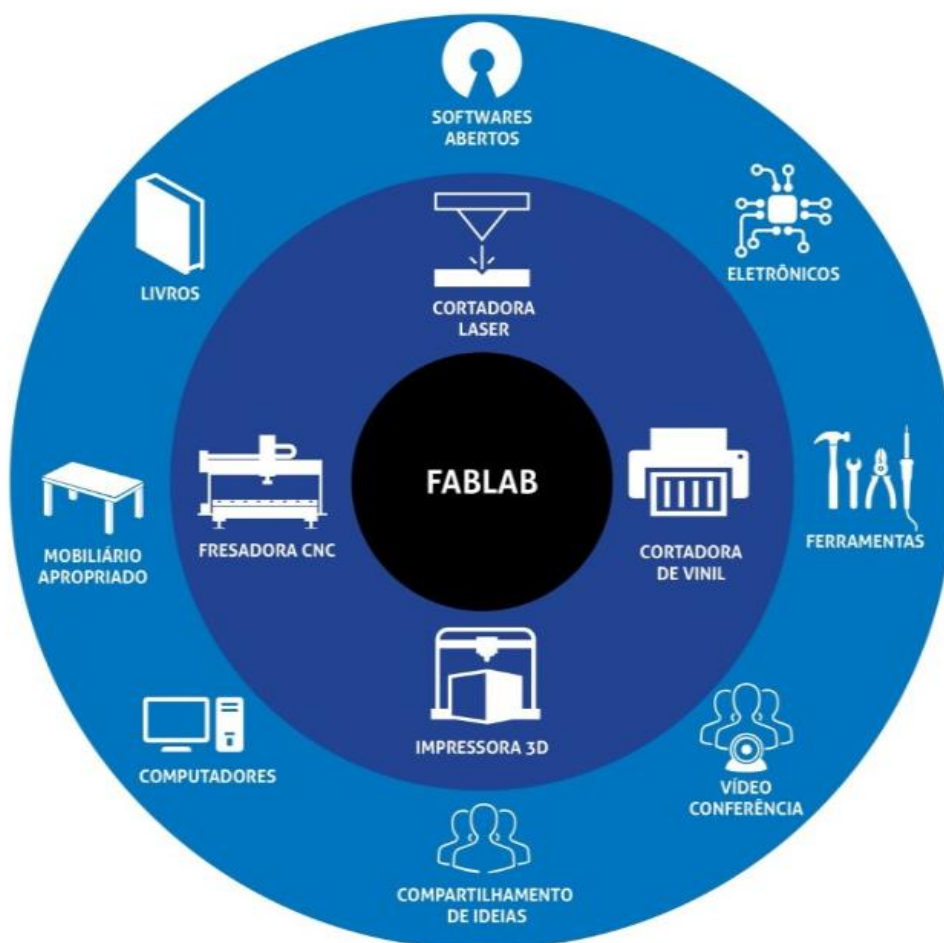
Figura 10: Mapa de localização dos *Fab Labs* no mundo



Fonte: *Fab Foundation*. Disponível em: <https://www.fablabs.io/>. Acesso em julho de 2018.

Um *Fab Lab* agrupa um conjunto de máquinas por comando numérico de nível profissional, porém de baixo custo, como máquina de corte à laser (produção de estruturas 2D- bidimensionais e 3D- tridimensionais), máquina de corte de vinil (produção de antenas e circuitos flexíveis), fresadora (fabrica circuitos impressos e moldes) e de grande formato e impressoras 3D (Figura 11). Cada *Fab Lab* pode, ainda, complementar seu laboratório com outros equipamentos de acordo com sua necessidade, como scanner 3D, máquina de costura, bordar, entre outros. Esses dispositivos são controlados por meio de um software comum de concepção e fabricação assistida por computador (ECHYENNE; NEVES, 2013).

Figura 11: Conjunto de máquinas sugeridos em um *Fab Lab*



Fonte: Oliveira (2016, p. 24).

Existem três modelos de *Fab Labs*: os Acadêmicos, os Profissionais e os Públicos, segundo Echyenne e Neves (2013):

1. Os *Fab Labs* Acadêmicos são sustentados por uma instituição, seja uma escola ou universidade. Workshops e cursos são regularmente oferecidos, assim os alunos têm acesso ao maquinário por um custo reduzido. Seu objetivo é desenvolver uma cultura de aprendizado por meio da prática, mas também um espaço transdisciplinar. Acerca do modelo de negócios, estes espaços dependem majoritariamente de universidades, e por vezes, de parceiros privados. A receita não cobre as despesas, sendo geralmente, insustentável financeiramente. Alguns exemplos são os *Fab Lab* Barcelona³⁴, criado pelo *IaaC* (*Institute for Advanced Architecture of Barcelona*) e o

³⁴ *Fab Lab* Barcelona. Disponível em: <https://fablabbcn.org/>. Acesso: maio. 2018.

Fab Lab SP³⁵, criado pela faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo.

2. Os *Fab Labs* Profissionais têm como vocação o desenvolvimento de produtos, concebidos conjuntamente com empresas, *startups*, empreendedores e *makers*. Seu objetivo é promover possibilidade de prototipagem rápida, de locação de máquinas, de formação e serviços personalizados com foco em inovação. Apesar de se preocupar com a sustentabilidade financeira, devem abrir suas portas à usuários que irão usufruir do laboratório à custo zero, pagando somente o material utilizado, pelo menos uma vez na semana. Conforme explicam as autoras, é interessante que, nos primeiros anos, esses espaços se beneficiam de investimentos públicos, de associações industriais ou do governo local, para logo buscarem sua sustentabilidade financeira. Alguns exemplos são o *Fab Lab León*³⁶ na Espanha, e o *Garagem Fab Lab*³⁷ na cidade de São Paulo.

3. Os *Fab Labs* Públicos são sustentados pelo governo, institutos de desenvolvimento e comunidades locais. São gratuitos e acessíveis a todos. Sua finalidade é promover acesso às máquinas digitais, às práticas e à cultura do movimento *maker* e da fabricação digital. Workshops e cursos são promovidos, a fim de atender a todos os públicos. Esses espaços são vetores de emancipação, e geralmente são apoiados pela iniciativa pública ou privados, ou até mesmo pelas duas. Alguns exemplos são: os *Fab Labs* Livre SP³⁸, frutos de uma parceria entre a Secretaria Municipal de Inovação e Tecnologia da Prefeitura Municipal de São Paulo e o Instituto de Tecnologia Social - ITS BRASIL³⁹.

Independente do perfil, todos os *Fab Lab* devem possuir um *kit* padrão de máquinas (com base nas regras específicas estipuladas pelo *Fab Foundation*) e fornecer assistência operacional, educacional, técnica, financeira e logística. De forma que, seu objetivo é atender a comunidade, oferecendo acesso livre a indivíduos, bem como o acesso a cursos e programas específicos (ECHYENNE; NEVES, 2013) (Figura 12).

³⁵ *Fab Lab* SP. Disponível em : <https://www.fablabs.io/labs/fablabsaopaulo>. Acesso: jan. 2018.

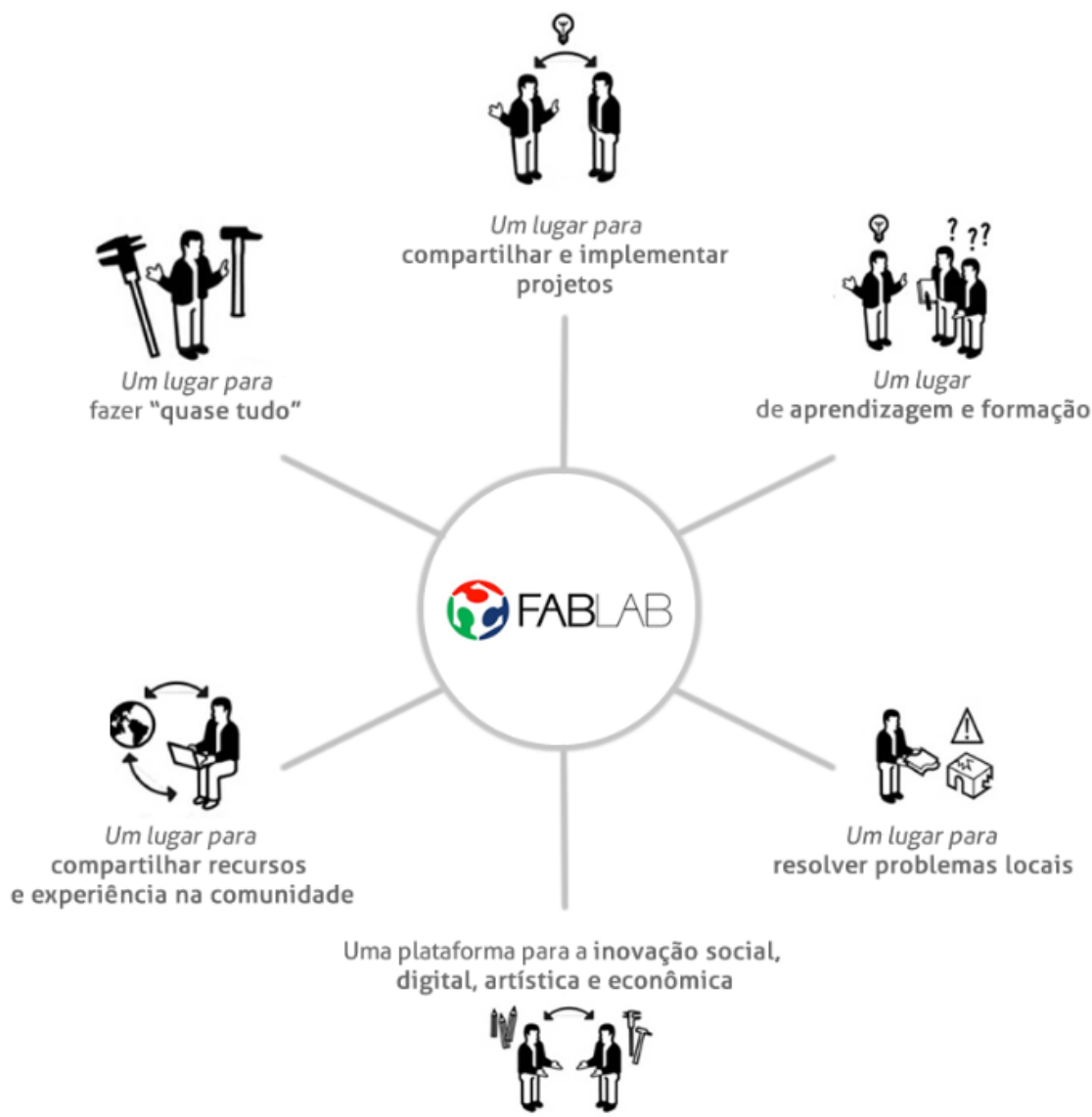
³⁶ *Fab Lab* León. Disponível em: <http://www.fablableon.org/>. Acesso: jan. 2018.

³⁷ *Garagem Fab Lab*. Disponível em: <http://www.garagemfablab.com.br/>. Acesso: jan. 2018.

³⁸ *Fab Lab* Livre SP. Disponível em: <http://fablablivresp.art.br/>. Acesso: jan. 2018.

³⁹ Instituto de Tecnologia Social - ITS BRASIL. Disponível em: <http://itsbrasil.org.br/>. Acesso: jan. 2018.

Figura 12: Lógica de funcionamento de um *Fab Lab*.



Os projetos desenvolvidos nos *Fab Labs* têm foco no desenvolvimento local e nas necessidades específicas de cada comunidade. Nesses espaços são oferecidos workshops e capacitações para favorecer o desenvolvimento tecnológico baseado no método *peer-to-peer*. Para alcançar o seu objetivo, é importante que os projetos sejam compartilhados na rede em formato *blueprints*⁴⁰ (modelo capaz de ser reproduzido por

⁴⁰ *Blueprints* são as representações dos objetos em alto nível de especificação técnica. São combinados ao desenho técnico, as instruções sobre como executar esse objeto, onde o arquivo CAD possa ser enviado e reproduzido em qualquer tipo de impressora. Os *Blueprints* e seus derivados constituem um componente essencial do *Open design*, devem ser modelos/moldes acessíveis a todos, respeitando a filosofia *Open*. Mais informações em **Open Design Now** disponível em <http://opendesignnow.org/index.html%3Fp=262.html>. Acesso: maio. 2018.

qualquer pessoa que faça o download do projeto; o arquivo inclui desenho CAD e descrição técnica) e através do conceito *Open*⁴¹ (projeto aberto) permite que a rede se alimente de soluções gerando uma força de gestão horizontal (BASTOS, 2016).

As redes estão presentes na essência do *Fab Lab*, sendo que seu intuito é facilitar a conexão entre pessoas e organizações, compartilhar experiências, ferramentas e equipamentos, incentivar a criatividade através da troca de conhecimentos transdisciplinar entre os membros que o utilizam. Mas para que esse sistema funcione, a rede deve ser regida por uma *Charter* (carta de princípios) que foi escrita em 2007, nela constam os princípios que devem ser seguidos, fortalecendo os princípios da rede. O Regimento prioriza o compartilhamento de ideias, a colaboração, troca de experiências e o ensino, como descrito em Carta de Princípios *Fab Lab*⁴² a seguir.

1) O que é um *Fab Lab*?

Fab Labs são uma rede global de laboratórios locais que fomentam o espírito de inovação e criatividade, oferecendo acesso a ferramentas de fabricação digital.

2) O que está num *Fab Lab*?

Fab Labs possuem um inventário comum com as capacidades essenciais para criar (quase) tudo, permitindo o compartilhamento de projetos.

3) O que fornece a rede *Fab Lab*?

Assistência operacional, educacional, técnica, financeira e logística, além do que está disponível localmente dentro de um laboratório.

4. Quem pode usar um *Fab Lab*?

Fab Labs estão disponíveis como um recurso para a comunidade, oferecendo acesso livre a indivíduos, assim como acesso à programação agendada.

5. Quais são as tuas responsabilidades?

Segurança: Não ferir pessoas ou equipamento; Operações: Ajudar com a limpeza, manutenção e melhoria do laboratório; Conhecimento: Contribuir com documentação e instruções.

6. Quem possui as criações num *Fab Lab*?

⁴¹ A expressão **design aberto** (*open design*) remete a projetos e ações na área do design que permitam a livre participação nas mais diversas fases de criação de um projeto, sendo as equipes compostas tanto por produtores multidisciplinares quanto por usuários. Conteúdo disponível em <http://opendesignnow.org/index.html%3Fp=38.html>.

⁴² Texto original disponível em <http://fab.cba.mit.edu/about/charter/>.

Projetos e processos desenvolvidos em *Fab Labs* podem ser protegidos e vendidos sempre que desejado, mas devem permanecer disponíveis à comunidade para uso e aprendizagem.

7. Como podem as empresas utilizar um *Fab Lab*?

As atividades comerciais podem ser prototipadas e incubadas num *Fab Lab*, mas não devem conflitar com outros usos. Tais atividades devem crescer para além do laboratório, e se espera que beneficiem os inventores e os *Fab Labs* que contribuem para o seu sucesso.

Para criar um *Fab Lab*, o investimento inicial em máquinas, componentes e acessórios gira em torno de 300.000,00 mil reais, segundo o CBA-MIT. Deve-se adicionar um valor para treinamento de equipe e manutenção mensal do espaço. Esses custos podem variar, de acordo com a localização e modelo do *Fab Lab*, em um percentual de 30%, para mais ou para menos (ECHYENNE; NEVES, 2013).

A configuração do espaço físico necessário para a implantação de um *Fab Lab* varia em função de onde os edifícios estão instalados. No entanto, um padrão comum emerge, de acordo com as autoras supracitadas:

- a) O espaço deve compreender entre 100 e 250 m²;
- b) Deve haver uma sala separada e fechada para fresadora de grande formato;
- c) Um espaço central onde estão as máquinas menos barulhentas de um lado e, de outro, aquelas que são perigosas ou que geram resíduos, postos informáticos, escritórios e mesas de reunião;
- d) Espaço de relaxamento com máquinas de café, geladeira e sofás;
- e) Espaço de exposição de projetos;
- f) Estoque de materiais e pequenas ferramentas.

Diante do exposto, é interessante analisar como o conceito de *Fab Lab* e o modelo de compartilhamento de conhecimento e tecnologia podem auxiliar o processo de estímulo colaborativo para a criação de novos produtos de moda por estudantes, entusiastas e pequenos empreendedores em geral. Como destaca Bastos (2014, p. 123), “os profissionais da área da moda desconhecem as possibilidades da fabricação digital, embora demonstrem interesse e curiosidade”. No próprio ambiente de ensino, dos cursos de design de moda, esses conhecimentos embora citados, não trabalham demonstrações práticas com as tecnologias de fabricação digital. Para Bastos (2014), de maneira geral, as máquinas de fabricação digital e os softwares utilizados

(vetoriais, de modelagem 3D e para uso de máquinas) não são comuns ao setor do vestuário.

Esse é, por certo, o grande desafio: adaptar os espaços de uso e compartilhamento de tecnologias e fabricação digital para receber profissionais de moda em busca de inovação. Equipamentos específicos para produção do vestuário, como máquinas de costura industrial, estampa e bordado digital podem agregar, a fim de promover a interação entre moda e fabricação digital nos *Fab Labs*.

Nesse cenário, serão apresentadas algumas das máquinas já existentes nos *Fab Labs*, passíveis de uso no segmento de moda por micro e pequenas empresas que indicam potenciais de mudança no sistema de produção do setor e influenciando diretamente o consumo.

1) Máquina de corte a laser

Segundo os autores Echyenne e Neves (2013), a cortadora à laser é uma máquina de comando numérico que direciona um feixe de CO₂ (dióxido de carbono) com precisão sobre o material a ser cortado, movimentando-se no plano cartesiano em dois eixos (X e Z). Considerada uma das máquinas mais populares, e de fácil manuseio por parte dos usuários, trabalha através de softwares de desenho vetorial populares. Em síntese, suas funções básicas são o corte (madeira, papel, papelão, acrílico, couro, tecido e feltro) e gravação de materiais (metal, alumínio, pedra e madeira).

2) Impressora 3D

A impressora é uma máquina de fabricação aditiva que constrói seus objetos através da sobreposição de camadas do material que é derretido no cabeçote e, ainda pastoso, se funde às camadas adjacentes. Os materiais usados na impressão costumam ser resina plástica e modelagens com laser, e sua estrutura é de metal. Ao fazer a leitura de arquivos para impressora 3D, é possível criar os mais diversos tipos de objetos, como peças decorativas, alimentos e até mesmo tatuagem.

Quanto às desvantagens da Impressora 3D, estão o longo tempo para imprimir um objeto, a incompatibilidade de impressão de objetos mais complexos, e a manutenção e manuseio das máquinas, que requerem certo conhecimento. Outro fator é a falta de diversidade de materiais para impressão, sendo o mais compatível os filamentos de PLA (plástico biodegradável, porém pouco resistente) e ABS

(derivado do petróleo, possui maior resistência). Porém, a cada dia surgem outras variações de filamentos, mais flexíveis e renováveis, como a argila e o metal.

3) *Scanner* 3D

O *scanner* é utilizado para converter um objeto físico em digital. Para tanto, utiliza a leitura digital para fazer suas medições como raios-x, *lasers*, infravermelho, campos magnético ou luz visível, que mensuram a distância de objetos e transformam esta informação em modelo digital (malha). Desde o ano de 2013, o método de *3D Body Scanning*⁴³ tem sido utilizado no segmento de moda com maior eficiência, a fim de capturar as medidas tridimensionais do corpo humano transformando-as em digitais. Esta tecnologia pretende criar avatares individuais que sejam incorporados à identificação pessoal do usuário (BRUNO, 2017).

A empresa H&M faz uso dos recursos do *Body Scanning* nas vendas on-line para alguns países. O processo de construção do avatar acontece de forma simplificada e interativa com usuário, sendo o trunfo desta ferramenta o fato de a escala e de a proporção do avatar estarem de acordo com as medidas inseridas pelo usuário. Criado o avatar, é possível escolher produtos para vesti-lo, a partir de uma escala de conforto e sugestões de numeração. O sistema digital exige do usuário um computador, conexão com a *internet* e fita métrica, segundo Zatta (2017).

Com a evolução da tecnologia de escaneamento corporal, é importante salientar a possibilidade de uma personalização da produção e da rapidez em conseguir as informações das medidas do corpo humano. Diante disso, a tendência é que os scanners se popularizem cada vez mais. A empresa Intel criou um aplicativo em parceria com a 3D Systems⁴⁴, onde incorporam scanners em laptops e celulares, facilitando a captação de objetos em longa ou curta distância. Acredita-se que, em um futuro próximo, com scanners 3D incorporados em celulares, poderemos fazer compras on-line, enviando medidas capturadas ou até mesmo simularemos provedores virtuais.

⁴³ *3D Body Scanning*, do inglês, escaneamento corporal tridimensional.

⁴⁴ Mais informações sobre 3D Systems disponível em: <https://www.3dsystems.com/shop/sense>. Acesso: jan. 2018.

2.4.3 Exemplos de negócios que utilizam a confecção digital na moda

Com base no funcionamento das máquinas de corte à laser, scanners 3D e impressora 3D, apresenta-se alguns exemplos de possibilidades de uso e interação dessas ferramentas digitais na confecção de vestuário. Vale ressaltar que para o uso das ferramentas, é necessário saber utilizar os softwares referentes a cada uma. Empresas do setor buscam desenvolver softwares mais amigáveis ao usuário, mais simples, porém de utilização limitada, se comparado a um software profissional. Partindo desse princípio, a empresa *Share Cloth*⁴⁵ desenvolveu um software específico para o mercado da moda, mais fácil e acessível, que permite aos estilistas criar desenhos tridimensionais para produtos ou peças de vestuário que podem ser impressas, usando a tecnologia das impressoras 3D.

A designer alemã Iris Van Herpen foi a pioneira em adotar as tecnologias de impressão 3D na moda. Seu desfile de estreia na passarela de Alta Costura de Paris, em 2011, apresentou uma coleção, denominada Capriole, de peças produzidas por meio da fabricação digital.

⁴⁵ Mais informações sobre Share Cloth disponível em: <http://sharecloth.com/>. Acesso: jan. 2018.

Figura 13. Desfile Capriole, da designer Iris Van Herpen, na Semana de Alta Costura de Paris



Fonte: IRIS VAN HERPEN. Disponível em: <https://www.irisvanherpen.com/haute-couture/capriole>. Acesso em maio de 2018.

Um exemplo de marca que faz uso de ferramentas digitais na confecção é a *Post Couture Collective*⁴⁶ (Figura 14), da cidade de Antuérpia na Bélgica. O projeto, liderado pelo estilista Martijn Van Strien, vende moldes que são baixados pelo *e-commerce* da marca e ajustáveis, de acordo com suas medidas, pelo usuário em seu próprio computador. Em seguida, a empresa sugere ir até um *Fab Lab*, ou local que tenha uma máquina de corte à laser, e cortar a sua peça no tecido, cor ou estampa de sua preferência e montadas pelo próprio usuário, pois as peças têm um sistema de encaixe que dispensa a confecção com máquinas de costura, sendo montadas à mão. Para criar aviamentos criativos e aplicá-los sobre a peça, é possível utilizar a impressão 3D. Diante desse cenário, o estilista afirma que os consumidores são coautores das suas peças. Dessa forma, a marca oferece uma alternativa ao sistema tradicional da moda, mais acessível e sustentável, pois incentiva a manufatura local e sob demanda, segundo o portal da marca.

⁴⁶ *Post Couture Collective*. Disponível em: <http://www.postcouture.cc/>. Acesso: jan. 2018.

Figura 14: Peças de roupa da marca *Post Couture Collective*



Fonte: DEZEEN. Disponível em: <https://www.dezeen.com/2015/10/18/martijn-van-strien-the-post-couture-collective-customisable-fashion-dutch-design-week-2015/>. Acesso em maio de 2018.

Outro exemplo, é a marca *Nervous*, uma empresa americana que cria vestidos impressos na impressora 3D. A partir de uma tecnologia chamada *Kinematics Dress* (do inglês, vestido cinemático), ela imprime pedaços de plástico, unidos por fios de nylon, que são colocados em camadas que parecem pétalas (Figura 15). O caimento das peças é tão fluído que nem parece que são feitos de plástico. A vantagem é que a marca permite a confecção das peças sob medida e total personalização das peças pelos usuários. A desvantagem ainda é o custo alto, pois a média de preço é de 3 mil dólares, além do longo tempo que se gasta para produção de cada peça. No entanto, os designers de vestuário acreditam que em um futuro próximo esse preço vai cair,

Figura 15: Vestido 3D pétalas



Fonte: NERVOUS SISTEM. Disponível em: <https://n-e-r-v-o-u-s.com/projects/tags/3dprint/albums/kinematic-petals-dress>. Acesso: 12 dez. 2017.

Pioneira no Brasil, a marca Noiga⁴⁷ cria acessórios produzidos em impressoras 3D que usa partículas de nylon em pó como matéria-prima. A união de processos altamente tecnológicos e artesanais, como montagem e tingimento, resulta em produtos atemporais e contemporâneos.

Figura 16: Acessórios Noiga



Fonte: NOIGA. Disponível em: <http://www.noiga.com.br/>. Acesso em abril de 2019.

⁴⁷ Noiga. Disponível em: <http://www.noiga.com.br/>. Acesso: abr. 2019.

Na loja temporária da Adidas em Berlim, que funcionou no primeiro trimestre de 2017, o cliente participava do design e acompanhava a produção da peça *in loco* e em tempo real. O processo iniciava com o *body scanner*, e o cliente tinha medidas obtidas, definindo as medidas da sua blusa (Figura 17). Mas também, podia escolher as cores e estampas de sua peça, que era projetada em seu corpo. Logo, em uma mesa de desenvolvimento de produtos, as texturas podiam ser sentidas e tocadas, e o modelo projetado em uma tela. Quando aprovado, o cliente teclava *print* (imprimir) e a peça começava a ser fabricada dentro da própria loja. O procedimento durava em torno de quatro horas, criando uma nova experiência de consumo e produção.

Figura 17: Painel de imagens da loja Adidas Berlim (2017)



Fonte: REUTERS. Disponível em: <https://www.reuters.com/article/us-adidas-manufacturing/adidas-takes-the-sweat-out-of-sweater-shopping-with-in-store-machine-idUSKBN16R1TO>. Acesso em maio de 2018.

Diante dos exemplos mencionados acima, acredita-se que os processos de digitalização, corte à laser, impressão e scanner 3D, gradualmente irão se aprimorando, a fim de se tornarem mais acessíveis e atenderem a demanda de consumo individual e personalizado.

2.5 FASHION LABS

Os *Fashion Labs*⁴⁸ são uma junção dos laboratórios de pesquisa tecnológica, espaços de *cosewing* e *startups* de moda para designers emergentes e pequenas empresas inovadoras.

Funcionam como os *Fab Labs*, mas com o foco na confecção digital, sendo que o objetivo é dar suporte aos empreendedores de moda que queiram produzir suas coleções, mas não possuem condições financeiras para investir em uma estrutura de espaço físico e em tecnologias de ponta na confecção.

Na tentativa de compreender a estrutura de um *Fashion Lab*, é fundamental entender como se constituem os espaços de *cosewing* (*sewing*, tradução de costura em português). Assim como os espaços de *coworking*, os chamados *cosewing* permitem ao estilista alugar o maquinário por hora e começar a trabalhar em suas coleções. Ambos são alimentados pela comunidade por meio da colaboração entre os usuários, que compartilham ideias e estrutura física de trabalho. Nesses espaços, os designers compartilham máquinas de costura, manequins, mesas de corte profissional, máquinas de acabamentos, mesas para passadoria, máquinas de termocolagem, material básico de costura, salas de reunião.

Os *Fashion Labs* são locais que visam, principalmente, ao desenvolvimento de startups de moda por meio das tecnologias digitais. Além de possuir a estrutura tradicional de uma confecção, provêm de máquinas como impressoras 3D, fresadoras, máquinas de corte à laser, entre outras com foco em tecnologia vestível.

Os *Fashion Labs* são criados por universidades, profissionais de iniciativa privada ou parcerias entre governo e empresas, para desenvolver inovações em moda, varejo e tecnologia, gerando crescimento em inovação tecnológica, prosperidade econômica e novos empregos. Esses espaços tendem a adotar alguns conceitos de moda sustentável e eficientes, pois possibilitam o desenvolvimento local de toda cadeia de produção, otimização de processos, a personalização dos produtos, interação entre empresas e consumidores além da adoção de novas tecnologias para o desenvolvimento de pesquisas de moda.

⁴⁸ *Fashion Labs* - inovação na união entre moda, varejo e tecnologia. Conteúdo disponível em: <http://www.sintex.org.br/noticia/2015/06/03/fashion-labsinovacao-na-uniao-entre-moda-varejo-e-tecnologia>. Acesso: jan. 2018.

No Brasil, o SENAI CETIQT inaugurou em dezembro de 2018 no Rio de Janeiro, o primeiro espaço colaborativo de experimentação tecnológica têxtil. O espaço conta com 400m² de infraestrutura destinada à inovação de produtos e processos por meio de maquinário de alta tecnologia. Com espaço integrados, o Fashion Lab possui uma área com máquinas para prototipagem, impressoras 3D e 4D multimateriais, fresadora de alta precisão, cortadora a laser multimateriais e cortadora de vinil; e uma Fábrica Modelo, com maquinário completo e novas tecnologias para experimentação de processos produtivos mais enxutos de confecção, segundo o portal Agência de Notícias⁴⁹ (2018).

A exemplo dessas empresas pelo mundo, temos a Bilbao *Fashion Tech Lab*⁵⁰ (Lab BFT) na Espanha. O espaço conta com treinamentos e atividades educacionais sobre metodologias do conceito “faça você mesmo” para profissionais de moda e estudantes de engenharia, design e artes plásticas. As oficinas abrangem temas como novos materiais têxteis, design de interação e sensores, impressão 3D e fabricação digital. Com o suporte da comunidade, profissionais, empresas e organizações associadas à indústria da moda apoiam os novos designers da cidade, para capacitá-los a se destacar na vanguarda das mudanças tecnológicas.

Outro projeto de sucesso é o *New York Fashion Tech Lab*⁵¹ (NYFTL). Com o patrocínio de grandes varejistas de moda, recruta empresas inovadoras em fase inicial de crescimento. Sediadas em Nova Iorque, recebem mentorias de profissionais experientes da indústria da moda. As principais áreas exploradas são impressão 3D, biotecnologia, nanotecnologias, tecnologias têxteis e vestível, fabricação digital, customização em massa, entre outros.

A *Fabricademy*⁵² está localizada no *Fab Lab* em Barcelona. Propõe-se a desenvolver novas tecnologias aplicadas na indústria têxtil. A *Fab Textiles* oferece uma plataforma de pesquisa e educação interdisciplinar, onde a produção e a cultura, através de tecnologias avançadas, estão causando mudanças de paradigmas em relação à indústria da moda. As possibilidades de realizar pesquisas experimentais,

⁴⁹ Agência de Notícias CNI. SENAI CETIQT inaugura Fashion Lab e Fábrica Modelo. Disponível em: <https://noticias.portaldaindustria.com.br/noticias/inovacao-e-tecnologia/senai-cetiqt-inaugura-fashion-lab-e-fabrica-modelo/>. Acesso em julho de 2019.

⁵⁰ Bilbao Fashion Tech Lab. Disponível em: <http://www.bidc.eus/es/proyectos/bilbao-fashion-tech-lab/>. Acesso: jul. 2018.

⁵¹ New York Fashion Tech Lab. Disponível em: <http://nyftlab.com/>. Acesso: jul. de 2018.

⁵² Fabricademy. Disponível em: <http://textile-academy.org/>. Acesso: jul. 2018.

em um laboratório aberto, dão aos alunos o espaço físico e mental para repensar e ressignificar as realidades de hoje, oferecendo recursos para que as visões sejam materializadas, testadas, desenvolvidas e fabricadas. Com o suporte de especialistas na área, os participantes investigam como a moda pode se beneficiar das novas tecnologias, processos e modelos de negócios (Figura 18).

Figura 18: Fabricademy



Fonte: FABRICADEMY. Disponível em: <https://www.flickr.com/photos/plusea/37230736324/>. Acesso em julho de 2018.

Diante desse exemplo, pode-se perceber que, nos espaços de um *Fashion Lab*, é possível explorar o futuro dos materiais têxteis através das novas tecnologias. Pode-se experimentar com uma vasta gama de fibras, fios e tecidos, incluindo os materiais tradicionais, como lã e algodão, bem como fibras de metal e fios, plásticos, papéis, fusíveis e resinas. Ainda, explorar técnicas como feltragem, corte a laser, tricô, impressão e bordado digital.

No que diz respeito às iniciativas de moda dentro dos espaços de fabricação digital, *Fab Labs*, em 2015 surgiu um projeto financiado pela ONU (Organização das Nações Unidas), denominado TCBL⁵³ (*Textile & Clothing Business Labs*). Este

⁵³ TCBL (*Textile & Clothing Business Labs*). Disponível em: <https://tcbl.eu/>. Acesso: jul. 2018.

consiste na construção de um ecossistema de negócios multifacetado de empresas do setor, laboratórios de inovação, provedores de serviços e consultores de negócios, todos trabalhando juntos para transformar a indústria de Têxteis e Confecções. O objetivo é promover ações que viabilizem o retorno de, pelo menos, 5% da produção têxtil e de moda para a Europa, além de reduzir a emissão de poluentes em 20%, até 2025. As ações visam a apoiar uma produção inovadora que alie técnicas da 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, onde atualmente se concentram a produção industrial, é insustentável. Além da promoção de encontros, discussões e compartilhamento de informações na rede, um dos objetivos do projeto é expandir a rede “*Fab Lab Textile*” na Europa, a fim de introduzir os profissionais do segmento da moda no contexto da Indústria 4.0.

Os laboratórios são os espaços físicos em que se exploram os novos modelos do TCBL. Eles (os laboratórios) oferecem espaços de inovação para exploração da criatividade, empreendedorismo, pequena produção, conhecimento e troca de informações entre empresas associadas e cidadãos. Os laboratórios da rede se conectam uns aos outros e às empresas que também fazem parte do ecossistema, e visam a alternativas para a atual indústria têxtil e de vestuário, explorando diferentes formas de trabalhar, projetar e fazer no contexto desse setor (Figura 19).

Figura 19: Laboratório em Amsterdam



Fonte: <https://waag.org/en/event/fabricademy-2018>.

O TCBL identifica três tipos principais de Laboratórios na Europa:

- 1) os *Design Labs* exploram ferramentas e métodos para projetar tecidos e roupas, trabalhando com profissionais, estudantes de moda ou consumidores em geral;
- 2) os *Maker Labs* experimentam métodos de produção e maquinário antigos e novos, desde a redescoberta de alfaiataria tradicional até impressão 3D e corte a laser;
- 3) os *Place Labs* investigam as dimensões locais e sociais da confecção de roupas, com novos modos de organização do trabalho, como a produção sob demanda ou faça você mesmo, e espaços de laboratórios colaborativos.

Como base nos exemplos apresentados, percebe-se que há, nesses espaços, o desejo de se repensar processos e sistemas da moda com o auxílio da tecnologia. Os novos cenários industriais dependem da produção orientada para o cliente, à medida que se aplicam métodos, materiais e ferramentas inovadores. Esses modelos de negócios permitem fomentar o design e a produção locais, bem como atender a uma procura crescente de vestuário personalizado e exclusivo. Mas também

incentivar as pesquisas e experimentação que geram inovação em materiais têxteis e produtos de moda.

Com a contextualização teórica sobre os *Fashion Labs*, conclui-se a fundamentação teórica. Na sequência, para concluir, destacar-se-á uma síntese dos principais pontos a serem usados na construção do modelo.

2.6 CONSIDERAÇÕES

Apresenta-se uma síntese da teoria para o direcionamento da proposta de um modelo de laboratório tecnológico de moda, *Fashion Lab*, através do qual estudantes, prosumidores e empreendedores se conectam, colaboram e concebem produtos por meio da fabricação digital.

Com o embasamento teórico sobre o futuro da moda, foi possível destacar as principais relações da moda com as tecnologias digitais como Impressão 3D, *Wearables*, Inteligência Artificial, *Big Data* e *Internet* das Coisas, para citar somente algumas inovações. Nesse cenário que se apresenta, profissionais do setor e empresas precisam estar alinhados aos novos modelos de negócio, processos e comportamentos, a fim de se manterem relevantes e competitivas.

Nesse contexto, o avanço tecnológico vem transformando a cadeia de inovação da indústria da moda. Compreendem-se os processos de tecnologia do vestuário tradicionais para logo entender a influência das tecnologias digitais nos processos de criação, desenvolvimento e concepção dos produtos de moda.

Na fase de criação, destacou-se o perfil do consumidor *prosumer*, que assume um papel relevante nos processos de cocriação junto às empresas. Mais ainda, o desejo deste de personalizar, sendo autor de suas próprias escolhas de consumo. *Crowdsourcing* e manufatura social foram destaques de modelos de cocriação, a fim de exemplificar como empresas se conectam com seus consumidores por meio de plataformas digitais.

Nesse cenário, onde novos modelos de negócio vão surgindo, impulsionados pelas redes de comunicação e informação, pelas mudanças de hábitos de consumo e pelas tendências em personalização e individualização dos produtos, apresentou-se a fabricação digital como ferramenta passível de expressão criativa e criadora do *prosumer*. A exemplo, na marca Post Couture Collective, consumidores podem fazer suas próprias roupas utilizando a máquina de corte à laser, disponível em um *Fab Lab*.

Neste sentido, o consumidor participa da criação junto ao designer, customiza as peças, escolhe os materiais e monta sua roupa, sem que precise de conhecimentos técnicos da confecção em uma máquina de costura. Assim, cria-se uma nova experiência de consumo.

Nesse sentido, evidenciou-se que espaços de fabricação digital como *Fab Labs*, podem contribuir para a inovação têxtil e do vestuário, bem como incentivar novas formas de consumo. Nesses locais, consumidores, *makers* e designers podem produzir, ensinar e aprender simultaneamente, impulsionando a inovação tecnológica na moda. As possibilidades de projetar, fazer e consumir com alguns maquinários disponíveis nestes espaços de prototipagem rápida, estão se espalhando pelos grandes centros urbanos de todo o mundo, possibilitando o acesso à instrumentos de ponta que permitem a criação e desenvolvimentos de produto que rompem com os padrões do fazer tradicional. Tais instalações atuam como estruturas de fabricação e redes de conhecimento, distribuídas como plataforma de investigação e educação interdisciplinar. Soma-se a isto, o baixo investimento financeiro para usufruir destes espaços que cria um terreno fértil à inovação.

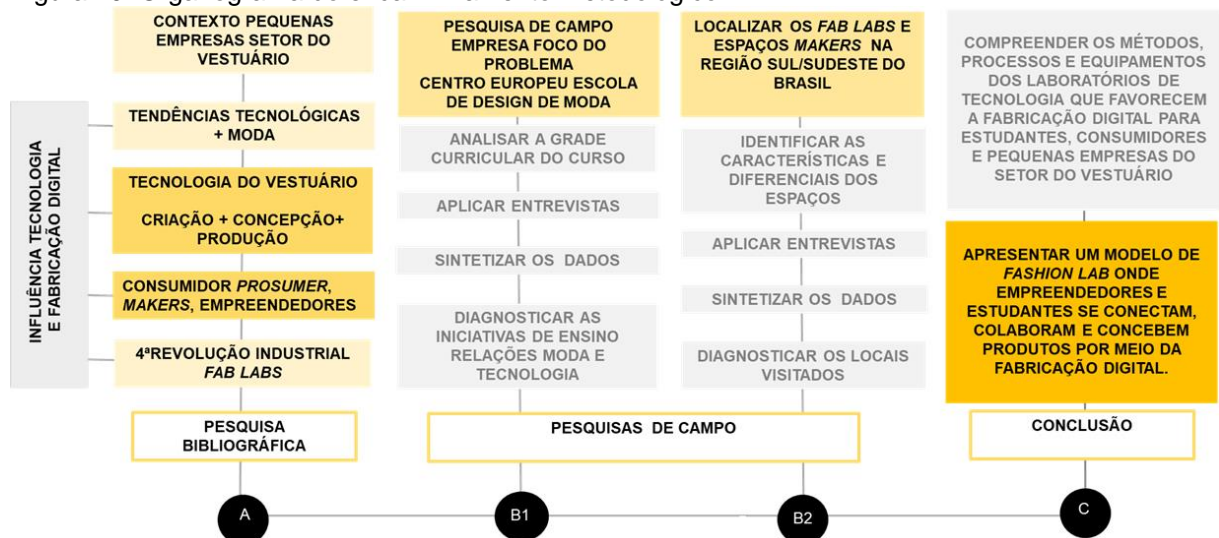
Diante disso, apresentaram-se os espaços *Fashion Labs* como ambientes propícios ao desenvolvimento de *startups* de moda por meio das tecnologias digitais. Esse espaço, oferece ferramentas para explorar a criatividade e promover a inovação por meio da combinação de um maquinário de confecção tradicional e de tecnologia de ponta. O *Fashion Lab* concentra-se em fomentar a educação, a pesquisa, o empreendedorismo, o compartilhamento, a cocriação e a colaboração entre estudantes, consumidores, fornecedores, parceiros e produtores, promovendo a pesquisa e inovação na cadeia têxtil de moda.

Portanto, como apresentado, a abordagem teórica cumpriu sua função, trazendo os temas de maior relevância para atingir o objetivo principal desta dissertação. Para tanto, o próximo capítulo apresenta os Procedimentos Metodológicos deste estudo, com o detalhamento de cada fase da pesquisa.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Este capítulo fundamenta a caracterização geral da pesquisa, descrevendo cada etapa dos procedimentos metodológicos que foram aplicados na obtenção dos objetivos traçados, que ajudaram na resolução do problema da dissertação. Apresentam-se as pesquisas adotadas, tendo em conta o método, a abordagem, os instrumentos de coleta de dados, análise e interpretação dos resultados. Para melhor compreensão dos procedimentos metodológicos, retoma-se ao objetivo da dissertação: Propor um modelo de laboratório tecnológico de moda, *Fashion Lab*, onde usuários se conectam, colaboram e concebem produtos por meio da fabricação digital. A figura 20 indica-se as etapas que foram desenvolvidas na pesquisa para atingir a sua proposta.

Figura 20: Organograma do encaminhamento metodológico



Fonte: a autora, 2018.

3.1 CARACTERIZAÇÃO GERAL DA PESQUISA

Quanto ao tipo de pesquisa, de acordo com Gil (2008), existem várias formas tradicionais de se classificar uma pesquisa. Segundo o autor, as mais utilizadas seriam: a) quanto à sua natureza ou finalidade; b) quanto à abordagem do problema; c) quanto aos objetivos; d) do ponto de vista dos procedimentos técnicos; e) quanto ao local de realização.

3.1.1. Quanto à natureza da pesquisa

Esta pesquisa é de natureza básica, pois de acordo com Gil (2008), é motivada pela curiosidade e suas descobertas devem ser divulgadas para toda a comunidade, possibilitando, assim, a transmissão e debate do conhecimento.

3.1.2. Quanto à abordagem do problema

A abordagem da pesquisa é predominantemente qualitativa. De acordo com Marconi e Lakatos (2017), na pesquisa qualitativa os pesquisadores buscam explicar o porquê das coisas, exprimindo o que convém ser feito, mas não quantificam os valores e as trocas simbólicas, nem se submetem à prova de fatos, pois os dados analisados são não métricos (suscitados e de interação) e se valem de diferentes abordagens. Esta pesquisa apresenta aspectos da realidade que não podem ser quantificados, centrando-se na compreensão e explicação da dinâmica das relações sociais (MARCONI; LAKATOS, 2017). Dessa forma, permitiu o aprofundamento necessário em relação às tecnologias e fabricação digitais, e sua influência nos modelos de negócios de moda, tecnologia do vestuário e comportamento do consumidor.

3.1.3. Quanto aos objetivos

Seus objetivos são de cunho descritivo. O intuito da pesquisa é proporcionar um maior conhecimento em relação às possibilidades da fabricação digital em espaços *Fab Lab* para produção de produtos do setor do vestuário, fomentando a inovação. Para Gil (2008), a pesquisa descritiva exige do investigador uma série de informações sobre o que deseja pesquisar. Esse tipo de estudo pretende descrever os fatos e fenômenos de determinada realidade, no caso desta pesquisa, a descrição das características de determinados contextos nos ambientes de instituições de ensino de moda e espaços *Fab Lab*.

3.2 TÉCNICAS DE COLETA DE DADOS

Destacam-se os procedimentos técnicos utilizados na coleta de dados, como a pesquisa bibliográfica, pesquisa de campo, levantamento, documental, entrevistas aplicadas na pesquisa de campo e a observação não participante.

“A pesquisa bibliográfica é feita a partir do levantamento de referências teóricas já analisadas, e publicadas por meios escritos e eletrônicos, como livros, artigos científicos, páginas de *web sites*” (FONSECA, 2002, p. 32). Nessa relação incluem-se as teses e as dissertações.

“A pesquisa de campo caracteriza-se pelas investigações que se realizam na coleta de dados junto a pessoas, com o recurso de diferentes tipos de pesquisa (pesquisa *ex-post-facto*, pesquisa-ação, pesquisa participante, etc.) ” (FONSECA, 2002, p. 32).

O levantamento ocorre quando a pesquisa envolve a interrogação direta das pessoas, cujo comportamento se deseja conhecer. Procede-se à solicitação de informações a um grupo significativo de pessoas acerca do problema estudado; em seguida, mediante análise quantitativa, observam-se as conclusões correspondentes aos dados coletados (GIL, 2008).

A pesquisa documental recorre a fontes mais diversificadas e dispersas, sem tratamento analítico, tais como: tabelas estatísticas, jornais, revistas, relatórios, documentos oficiais, cartas, filmes, fotografias, pinturas, tapeçarias, relatórios de empresas, vídeos de programas de televisão, etc. (FONSECA, 2002, p. 32).

De acordo com os autores abordados sobre a caracterização das pesquisas, a classificação das pesquisas adotadas nesta dissertação, está ilustrada na Figura 21, com destaque para o seu enquadramento.

Figura 21: Enquadramento da pesquisa

Quanto à Natureza da Pesquisa	Básica
Quanto à Abordagem do Problema	Pesquisa Qualitativa
Quanto aos Objetivos Propostos	Pesquisa Descritiva
Procedimentos Técnicos utilizados na coleta de dados	Pesquisa Bibliográfica: Livros, teses, apostilas, dissertações, artigos científicos, material disponibilizado na <i>Web</i> . Pesquisa de Campo: aplicação de entrevistas Observação Participante: realizada nos espaços <i>Fab Labs</i> , <i>Makerspaces</i> e Instituição de Ensino.

Fonte: Desenvolvido pela autora, 2018.

3.3 TÉCNICA DE ANÁLISE DOS DADOS

No primeiro movimento, foram organizadas as respostas das entrevistas para transcrição e as informações do questionário. A partir desse material, realizou-se a análise qualitativa dos dados, efetuada com base no método indutivo por meio da comparação com as questões constatadas na pesquisa de campo e suas relações com a fundamentação teórica e descritas.

3.4 DELIMITAÇÃO DA PESQUISA

As delimitações da pesquisa se concentram nos seguintes aspectos:

1) Definição espacial do estudo: escolha do local e do recorte para a pesquisa de campo. Nesse caso, a Instituição de Ensino Escola Livre, foco do problema de pesquisa, localizada em Curitiba, e seis laboratórios de fabricação digital, entre *Fab Labs* e *Makerspaces* da Região Sul e Sudeste do Brasil.

2) Delimitação da população: a população consiste na definição de quem será objeto da pesquisa. A presente pesquisa abrangeu os estudantes, gestores e professores de Instituição de Ensino de Design de Moda, além de *makers*, consumidores prosumidores e pequenos empresários que frequentam os espaços *Fab Labs*.

3.5 PESQUISA DE CAMPO

A pesquisa de campo, realizada com a Instituição de Ensino “Escola de Moda” e os seis espaços de fabricação digital, propiciou a coleta de informações importantes que, integradas com a pesquisa bibliográfica e documental, foram descritas.

3.5.1 Amostras da pesquisa e critérios de seleção

Tendo como objetivo a definição do problema de pesquisa, foi selecionada uma escola de criatividade, com foco em inovação e empreendedorismo, localizada na cidade de Curitiba, Paraná. A escola, bem como o nome dos gestores entrevistados, não serão revelados na pesquisa à pedido da Instituição, sendo nomeada ficticiamente como “Escola de Moda”.

A instituição segue o modelo de escola livre a qual tem capacidade de compreender a diversidade cultural dos seus alunos e contempla a diversidade de conhecimentos e fazeres, protagonizando e incluindo novas formas de aprendizado. Escola livre é uma escola viva, que não se deixa prender nas grades do ensino convencional e preza pelo seu maior patrimônio: os alunos, motivo que justifica a existência das escolas (LAGNADO, 2015).

Segundo definição de Nobre (apud LAGNADO, 2015, p.15):

Uma escola que estimula a liberdade de pensamento, o questionamento, a investigação e a experimentação artística, e que se oferece como uma plataforma aberta à produção artística, à prática crítica e à construção de conhecimentos.

No caso, o conceito de “escola livre” engloba a noção de um espaço à frente de seu tempo, aberto ao desenvolvimento e à experimentação. Um espaço de trocas de conhecimento, imersa em uma atmosfera que inspira criatividade e inovação. As aulas se estruturam de forma aberta e multidisciplinar, sendo que o conteúdo é reformulado a cada semestre.

A agilidade em antecipar-se às tendências de mercado e aplicar novos conceitos e tecnologias faz com que a Escola de Moda seja a referência para as demais instituições desse setor. O foco do curso em questão é capacitar o aluno em Design de Moda, de forma a estimular sua criatividade, fomentando ainda o empreendedorismo criativo.

Diante disso, o objetivo da pesquisa visa analisar as diretrizes voltadas à educação, em disciplinas que promovam a aprendizagem tecnológica em busca da inovação nos processos, sistemas e produtos de moda, de forma a complementar a formação desses novos profissionais que ingressam no mercado a cada ano.

Na tentativa de compreender a potencialidade dos espaços *Fab Labs* e *Makerspaces* como locais de aprendizado, colaboração, pesquisa e prototipagem, como alternativa de inovação nos negócios e produtos de moda, foi realizada a pesquisa de campo (no período de fevereiro a maio de 2019) com os seguintes objetivos:

- a) Identificar as características e principais diferenças dos espaços;
- b) Compreender os métodos, processos e equipamentos dos laboratórios de tecnologia que favorecem a fabricação digital;
- c) Identificar o perfil de usuários que frequentam os espaços *Fab Labs*;

- d) Compreender o nível de interdisciplinaridade de usuários de diversas áreas, e qual a sua motivação para colaboração em projetos coletivos;
- e) Mapear as iniciativas de criação, desenvolvimento e produção de artefatos de moda nos espaços *Fab Labs*;
- f) Apontar a viabilidade de pesquisa e desenvolvimento de protótipos de produtos de moda, bem como a infraestrutura de maquinário passível de ser utilizada para a fabricação desses artefatos.

Participaram da pesquisa os seguintes espaços: 1) *Fab Lab* da Indústria (Curitiba/PR), 2) *Fab Lab* Cidadania Cajuru (Curitiba/PR), 3) Galeria Olido *Fab Lab* (São Paulo/SP), 4) *Fab Lab* Vila Itororó (São Paulo/SP), 5) Garagem *Fab Lab* (São Paulo/SP) e 6) Lilo Zone *Makerspace* (São Paulo/SP).

3.6 DETALHAMENTO DAS ETAPAS DA PESQUISA

3.6.1. Primeira etapa – Fundamentação teórica

Após a definição do tema, iniciou-se a pesquisa da fundamentação teórica, que teve como objetivo a identificação, análise e descrição de um corpo do conhecimento, que atendesse ao escopo da pesquisa. Utilizaram-se como fonte de pesquisa: livros, artigos de periódicos e anais, teses, dissertações e matérias publicadas na Web, de diversos autores relevantes, que permitiram o aprofundamento dos conhecimentos nas principais áreas de estudo, como ilustra a Figura 22:

Figura 22: Referencial teórico da dissertação

AUTORES	ABORDAGEM
KELLY (2017)	TENDÊNCIAS TECNOLÓGICAS; O FUTURO DA MODA;
CUPANI (2013)	FILOSOFIA DA TECNOLOGIA;
RECH (2002) ROSA (2011) SILVEIRA(2003)	TECNOLOGIA DO VESTUÁRIO; PROCESSOS;
KELLY (1999), CASTELLS (2010) MORACE (2012) PRAHALAD; RAMASWAMY (2004B) ANDERSON (2012)	SOCIEDADE EM REDE; CONSUMIDOR <i>PROSUMER</i> ; <i>MAKER</i> ;
COSTA (2013) PRAHALAD; RAMASWAMY (2004A) BRUNO (2017) MOJAHERI (2015)	PROCESSOS DE COCRIAÇÃO; <i>CROWDSOURCING</i> ; MANUFATURA SOCIAL;
MOTA (2012) ANDERSON (2012) ATKINSON (2011)	FABRICAÇÃO DIGITAL; PRODUÇÃO PERSONALIZADA;
KAGERMANN, WAHLSTER, HELBIG (2013)	INDÚSTRIA 4.0
GERSHENFELD (2005), ECHYENNE; NEVES (2013)	<i>FAB LABS</i>

Fonte: a autora, 2019.

3.6.2. Segunda etapa – Contato com a Instituição de Ensino de Moda

O contato com dois professores e o diretor da escola aconteceu no mês de abril de 2019. Foi realizada uma pesquisa qualitativa exploratória por meio de entrevista semiestruturada com análise de conteúdo. Formulou-se um roteiro de perguntas com o objetivo de dar suporte às entrevistas, as quais foram gravadas e logo transcritas. O roteiro não foi entregue aos entrevistados, sendo usado apenas como norteador do processo. O termo de consentimento da empresa está no Anexo A. O roteiro das entrevistas está descrito no Apêndice A (pág.162).

3.6.3 Terceira etapa – Contato com os espaços *Fab Labs* e *Makerspaces*

O primeiro contato com as empresas aconteceu por *e-mail* ao longo dos meses de fevereiro a abril de 2019. As primeiras visitas aconteceram nos espaços de fabricação digital e rede *Fab Lab*, na cidade de Curitiba, onde reside a pesquisadora.

A etapa seguinte consistiu na visita aos espaços *Fab Labs* e *makerspaces* localizados na cidade de São Paulo, no mês de maio de 2019. Entrevistas foram

aplicadas ao gestor desses cada um desses espaços, a partir de um roteiro de perguntas semiestruturado. As entrevistas foram gravadas e transcritas, o que permitiu maior precisão dos dados no momento de análise, tendo sido realizada em horário comercial, nos intervalos das atividades exercidas no laboratório. O roteiro não foi entregue aos entrevistados, sendo usado apenas como norteador do processo. Foi aplicada, ainda, a observação participante, haja vista o contato direto da investigadora com os entrevistados, no contexto natural onde acontecem as ações. O roteiro das entrevistas está descrito no Apêndice B.

3.6.4 Quarta etapa - Organização do questionário

As entrevistas foram realizadas entre os meses de abril a maio de 2019, tendo como objetivo a coleta de dados relevantes da pesquisa. Segundo Gil (2002), essa técnica é uma das fontes mais relevantes, por permitir explorar mais amplamente uma questão e possibilitar ao participante expor os seus pontos de vista. A entrevista pode caracterizar-se como informal (deixar o respondente apresentar suas interpretações em um diálogo), focalizada (embora livre, tem enfoque em um tema bem específico), parcialmente estruturada (guiada por alguns pontos de interesse que o entrevistador explora ao longo da entrevista) e totalmente estruturada (guiada por perguntas fixas).

Considerando a natureza da pesquisa, optou-se por seguir um roteiro semiestruturado, de modo a permitir a manifestação espontânea dos entrevistados. O roteiro de perguntas encontra-se nos Apêndices A e B.

3.6.5 Quinta etapa – Aplicação do Questionário na Instituição de Ensino de Moda

Na Instituição de Ensino de Moda, foram selecionados gestores e profissionais que lecionam nos cursos de Design e Gestão de Negócios de Moda, de modo a compreender o nível de interesse e conhecimento por parte dos alunos em relação à moda e fabricação digital. O objetivo foi analisar as diretrizes voltadas à educação, em disciplinas que promovam a aprendizagem tecnológica em busca da inovação nos processos, sistemas e produtos de moda, de forma a complementar a formação desses novos profissionais que ingressam no mercado a cada ano.

As entrevistas foram realizadas na própria Instituição de ensino, no mês de abril de 2019, de forma a compreender a atmosfera em que estão imersos professores e

alunos. Nessa etapa, o áudio foi gravado, e as entrevistas foram transcritas. A seguir, a estrutura básica da entrevista (FIGURA 24):

Figura 24 : Estrutura básica do roteiro das perguntas na Instituição de Ensino de Moda

PERGUNTAS	TÓPICOS
Sobre as relações ensino, consumo e mercado	<ul style="list-style-type: none"> • Influência tecnologias digitais; • Futuro da moda;
Designer de moda nesse contexto	<ul style="list-style-type: none"> • Papel; • Função;
Escola e tecnologia na moda	<ul style="list-style-type: none"> • Capacitação;
Alunos e fabricação digital	<ul style="list-style-type: none"> • Nível de conhecimento; • Interesse;
Mercado e fabricação digital	<ul style="list-style-type: none"> • Demanda;
Modelo <i>Fab Lab</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Espaço compartilhamento; • Pesquisa; • Viabilidade; • Prototipagem.

Fonte: a autora, 2019.

3.6.6 Sexta etapa – Aplicação do questionário espaços *Fab Labs* e *Makerspaces*

Para estas entrevistas, foram selecionados espaços *Fab Labs* e profissionais que atuam com fabricação digital, compartilhando conhecimento e conectando os usuários que buscam desenvolver seus projetos por meio da inovação. Realizadas nos meses de abril e maio de 2019, primeiramente foram visitados os espaços *Fab Labs* localizados na cidade de Curitiba. Esse processo de coleta de dados ocorreu nos próprios laboratórios, onde informações relevantes foram obtidas a partir das visitas nas dependências desses espaços. As entrevistas foram gravadas, com exceção da entrevista realizada no espaço *Fab Lab* da Indústria, onde as respostas foram escritas à medida que o entrevistado (gestor) respondia às perguntas. Abaixo a estrutura básica da entrevista (FIGURA 25):

Figura 25: Estrutura básica do roteiro *Fab Labs e Makerspaces*

PERGUNTAS	TÓPICOS
Sobre a carreira e atividade dos entrevistados no <i>Fab Lab</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Influência; • Motivação; • Função;
Estrutura	<ul style="list-style-type: none"> • Ferramentas; • Maquinário; • Insumos;
Usuários	<ul style="list-style-type: none"> • Perfil;
Projetos	<ul style="list-style-type: none"> • Prototipagem; • Métodos; • Processos;
Registro	<ul style="list-style-type: none"> • Documentos; • Open design;
Colaboração	<ul style="list-style-type: none"> • Interdisciplinaridade; • Grupos; • Motivação;
Fabricação digital e moda	<ul style="list-style-type: none"> • Iniciativas; • Viabilidade; • Pesquisa, criação, desenvolvimento; • Maquinário.

Fonte: a autora, 2019.

3.6.7 Sétima etapa – Organização das informações

As informações, obtidas com aplicação das entrevistas, foram organizadas de modo operacional com a sistematização das ideias, seguindo a ordem das categorias necessárias à construção do modelo, bem como para facilitar a análise qualitativa e descritiva dos resultados.

Utilizou-se, como metodologia, a análise de conteúdo de Bardin (2000) das entrevistas semiestruturadas. Compreende-se um conjunto de técnicas de análise de conversação, com o intuito de obter – através de procedimentos sistemáticos e objetivos de como descrever o conteúdo das mensagens – indicadores que podem ser quantitativos, ou não, que permitam o entendimento dos conhecimentos relativos às condições de produção e recepção das variáveis inferidas dessas mensagens. Este procedimento sugere analisar o que é visível no texto para poder criar uma seleção de indicadores que permitam fazer as conclusões.

Para a realização da interpretação das entrevistas semiestruturadas, utilizou-se a Técnica de Análise de Conteúdo de Bardin (2010), organizada em três fases: pré-análise, a exploração do material e o tratamento dos resultados. Na pré-análise, organiza-se o material a ser analisado, com o objetivo de torná-lo operacional na sistematização das ideias iniciais.

O primeiro passo da pré-análise consiste na leitura flutuante, sendo que o objetivo é estabelecer o contato com os documentos a analisar o conteúdo do texto, a fim de criar as categorias necessárias.

O segundo passo é a escolha dos documentos, que demarca o universo a ser analisado, constituindo-se um corpus, isto é, conjunto de documentos considerados relevantes para serem submetidos aos procedimentos analíticos.

Em seguida, a preparação do material visa a formalizar os documentos, de forma a constituir novos documentos com as respostas de cada pergunta.

Por último a interpretação referencial, na qual as respostas são categorizadas com o objetivo de tornar o material bruto significativo.

A etapa seguinte constitui a exploração do material, que consiste, essencialmente, de operações de codificação ou enumeração do material em função de regras previamente formuladas, realizadas através da técnica de Análise Categorical de Bardin (2010). Assim, foi realizada uma separação do texto em unidades e em categorias por reagrupamentos analógicos nas quais é possível observar termos e palavras que resultam em uma categoria já apontada no referencial teórico e que poderá ajudar a encontrar respostas para a questão e objetivos propostos pela pesquisa.

Por fim, o tratamento dos resultados colhidos, são trabalhados e discutidos, com base nas literaturas. Conforme Bardin (2010), essa é a fase pela qual os resultados passam a ter um tratamento analítico, para serem validados. Em síntese, as informações são organizadas em forma de categorias de análise empíricas, retiradas de meios de comunicação e enriquecidas através da observação do cenário envolvido. Na sequência, a Figura 26 mostra a síntese dos procedimentos da Técnica de Análise de Conteúdo aplicados.

Figura 26: Análise de conteúdo



Fonte: Adaptado de Bardin, 2010.

Este capítulo apresentou os procedimentos metodológicos das pesquisas qualitativas, aplicadas para o alcance dos objetivos propostos. Finalizada a explicação, expõem-se, no próximo capítulo, os resultados das pesquisas para a análise das significações e compreensão das mensagens.

4 RESULTADOS DA PESQUISA DE CAMPO

Os resultados da pesquisa de campo foram organizados de acordo com o questionário, articulados com os elementos de análise, os quais têm relação com a fundamentação teórica e, conseqüentemente, com os objetivos da pesquisa.

4.1 A INSTITUIÇÃO DE ENSINO ESCOLA DE MODA

Para compreender mais sobre as iniciativas de ensino em tecnologias digitais nos cursos de capacitação de Design de Moda, foram aplicadas as técnicas de pesquisa documental, com análise de conteúdo on-line no site das empresas, observação direta e observação participante, com visita à empresa; e entrevistas com o diretor e profissionais que lecionam na Instituição de Ensino Escola de Moda em Curitiba. A amostra foi escolhida pelo critério de atores que eram envolvidos diretamente com o ensino no Curso de Design de Moda e Gestão de Negócios de Moda na instituição. Os entrevistados foram assim denominados:

- Diretor executivo (A)
- Diretora pedagógica e professora dos Cursos Design de Moda e Gestão de Negócios de moda (B)
- Professora no Curso de Gestão de Negócios de moda (C)

Com relação à análise de conteúdo nas entrevistas, as categorias foram baseadas na fundamentação teórica e nas questões do estudo, como mostra a figura 27.

Figura 27: Categoria de análises das entrevistas Escola de Moda

CATEGORIAS	SUBCATEGORIAS	
CENÁRIO TECNOLOGIA E MODA	FUTURO MODA +TECNOLOGIAS	PAPEL DO DESIGNER, PROFISSIONAL DE MODA
ENSINO	CAPACITAÇÃO TECNOLOGIAS / FABRICAÇÃO DIGITAL	NÍVEL DE INTERESSE ALUNOS
MERCADO	DEMANDA POR PARTE DAS EMPRESAS	VIABILIDADE <i>FAB LAB</i> COMO ESPAÇO DE PESQUISA E INOVAÇÃO

Fonte: a autora, 2019.

Nessa etapa, buscou-se discutir como preparar esse novo profissional para atuar com as novas tecnologias produtivas de fabricação digital e a importância da educação como propulsora de inovação no segmento da moda.

É importante ressaltar, que ao analisar a matriz curricular⁵⁴ dos cursos de moda na Instituição, pode-se perceber a ausência de disciplinas que contemplem atividades experimentais e de fabricação digital. A seguir serão descritos os resultados obtidos em cada categoria.

4.1.1 Cenário de tecnologia e moda

Em relação à influência das tecnologias digitais no segmento, os entrevistados afirmam que a moda, assim como qualquer outra área, está passando por transformações que impactam nos modelos de negócio, processos e sistemas, a fim de responder a uma nova demanda de mercado. Para a entrevistada C, os produtos produzidos por meio de tecnologias de fabricação digital, como as impressoras 3D, ainda não despertam o desejo na maioria do público consumidor. No entanto, segundo a entrevistada B, à medida que as tecnologias forem mais acessíveis e houver a inserção de novos materiais têxteis, o desejo, tende a aumentar, e, consequentemente, a demanda por produtos de design autoral, tecnológicos e personalizados: *“O fast fashion não vai durar muito, pois o exagero já está sendo visto com maus olhos, a própria China já sente o reflexo desse novo comportamento”*.

E não somente a impressora 3D pode alterar modelos de produção, mas os recursos variados da tecnologia como a Inteligência Artificial, por exemplo, podem ser o caminho para a inovação nos negócios de moda, afirma o entrevistado A.

Mas também, conforme aponta a entrevistada C, tem-se cada vez menos mão de obra especializada na indústria da confecção (costureiras, por exemplo). Mas, com o avanço da tecnologia, precisaremos de designers e profissionais especializados para desenvolver *softwares* e maquinário de ponta, a fim de suprir a demanda por inovação. No entanto, as áreas de tecnologia e moda ainda estão muito desconexas, pois *“quem é designer de moda, criador, e entende o que o consumidor quer não entende de tecnologia, e vice-versa”*, afirma.

Em relação ao papel do designer nesse novo cenário, os entrevistados acreditam que só tende a crescer, desde que esteja alinhado, seja curioso e esteja atento às mudanças tecnológicas no setor, *“senão inevitavelmente será descartado”*,

⁵⁴ Pode ser visto o levantamento completo da matriz curricular no Apêndice C.

segundo o entrevistado A. Mas também, *“potencializar qualidades como a criatividade, pois é o que nos diferencia das máquinas”*, argumenta a entrevistada B.

4.1.2 Ensino

Para os entrevistados, estamos capacitando os alunos de forma lenta e gradativa. Vivemos uma realidade diferente da Europa, onde o ensino de novas tecnologias é incentivado, de forma a serem mais competitivos com a China, afirma a entrevistada C: *“assim como Portugal, que entendeu que não poderia competir com os custos asiáticos, e investe fortemente em educação e tecnologia, com o fomento da União Europeia, para ser cada vez mais rápido e inovador na produção e assim servir a Europa”*. Em comparação, o Brasil investe em mão de obra barata pouco em tecnologia, ficando cada vez mais defasado. No entanto, apesar de ser um processo mais lento, *“inevitavelmente vai acontecer, pois não temos como fugir da tecnologia”*, explica a entrevistada B.

Logo, segundo o entrevistado A, está no professor o papel de provocador do conhecimento. Em sala de aula temos diversos perfis de alunos, e cabe ao professor estimulá-lo neste contexto o que lhe interessa, mostrando exemplos e iniciativas que estão inovando no mercado, como o uso da *Big Data* nas pesquisas de tendência de moda, por exemplo. *“Que conhecimento pode-se promover ao aluno que mostre uma necessidade de mercado e solução tecnológica, de forma que ele se motive a se aprofundar e a pesquisar o tema na sequência?”*, questiona o entrevistado.

Por conseguinte, os entrevistados acreditam que é atribuição da instituição de ensino e das iniciativas públicas o despertar do aluno no aprofundamento do estudo das relações da moda e fabricação digital. Para a entrevistada C, é importante para o aluno, conhecer a realidade do mercado e compreender que o maior problema do empreendedor está na escassez de mão de obra de produção, problema que só tende a piorar com o passar do tempo. Assim, *“a grande tendência da Europa é a volta da verticalização da produção, pois é possível ter o controle da qualidade do produto e menor dependência do empresário em relação aos fornecedores”*, explica. Entretanto, poucos profissionais de moda têm conhecimento das possibilidades e viabilidade do uso da tecnologia em sistemas e maquinário para inovar em produtos e negócios: *“é essencial a pesquisa e conhecimento na área de tecnologia e moda, pois se o empresário desenvolvesse um produto de viabilidade comercial, como é o caso da*

Noiga⁵⁵, por exemplo, e tivesse acesso à tecnologia e maquinário de ponta nas etapas de criação, desenvolvimento e produção, existiriam mais startups de moda, contudo este empresário nem sabe que isso é possível, argumenta a entrevistada C.

4.1.3 Mercado

Em relação à demanda de mercado em absorver os profissionais com conhecimento em tecnologias e fabricação digital, acredita-se que haja mais oportunidades dentro das grandes indústrias. Segundo a entrevistada B, empresas de médio porte, enraizadas em tecnologias do vestuário tradicionais, não estão preparadas para incorporar processos, sistemas e maquinário de fabricação digital nos seus negócios, apesar da grande escassez de mão de obra de produção (costureiras, e modelistas). Portanto, *“se criarmos a consciência no empreendedor, mostrando que a solução às deficiências da produção está na adoção da tecnologia e fabricação digital, mas também baixar custos na produção por meio de um maquinário mais barato e eficiente, a demanda aumentará”*, explica a entrevistada C.

Nesse sentido, espaços de fabricação digital, como *Fab Labs*, podem incentivar o compartilhamento de conhecimento e ideias inovadoras. A viabilidade de usos desses espaços como locais de pesquisa, ensino e prototipagem de produtos de moda está no incentivo por parte das instituições de ensino e governo para que estudantes e comunidade em geral conheçam os laboratórios, segundo os entrevistados. De acordo com o entrevistado A, *“estimular o uso desses espaços como locais de experiências e colaboração favorece o processo de aprendizagem, pois o aluno aprende na prática”*.

Para compreender um pouco mais sobre os *Fab Labs*, e como estes atuam como esses espaços de colaboração e inovação, apresenta-se o tópico a seguir.

4.2 ESPAÇOS FAB LABS E MAKERSPACES

Com o objetivo de conhecer os espaços de fabricação digital e entender o perfil dos usuários, processos de colaboração, sistemas, maquinário e iniciativas de projetos de ensino, experimentação e prototipagem de artefatos de moda, foram escolhidos alguns *Fab Labs* acadêmicos, públicos e profissionais e *Makerspaces*

⁵⁵ Noiga é uma marca curitibana de acessórios produzidos em impressoras 3D. Disponível em: <http://www.noiga.com.br/>. Acesso: maio. 2019.

localizados na região de Curitiba e São Paulo. Os *Fab Labs* estão presentes na rede mundial *Fab Lab*, criada pelo *Massachusetts Institute of Technology* (MIT), de forma que o seu intuito é facilitar a conexão entre pessoas e organizações, compartilhar experiências, ferramentas e equipamentos e incentivar a criatividade por meio da troca de conhecimentos transdisciplinar entre os membros que o utilizam.

O *Fab Lab* da Indústria⁵⁶, localizado na Cidade Industrial de Curitiba, é acadêmico, pois pertence ao Sistema Fiep (Federação das Indústrias do Paraná), onde o compromisso é fortalecer a indústria e contribuir com o progresso socioeconômico do Paraná. Atuam por meio da educação e serviços ofertados pelas suas instituições de ensino: FIEP, SESI, SENAI e IEL.

O *Fab Lab* da Indústria é um espaço de colaboração entre estudantes, empresas e a comunidade, no qual projetos são colocados em prática, por meio da fabricação digital e convencional e da troca de experiências. Toda as quartas-feiras acontece o *OPEN DAY*, um dos requisitos da rede *Fab Lab Foundation*. Nesse dia o laboratório é aberto à comunidade com possibilidade de conhecer as ferramentas existentes e aprender sobre fabricação digital, sem nenhum custo. Todos os arquivos do projeto (desenhos técnicos, esquemáticos, layouts e programações) deverão ser compartilhados em uma pasta no *Fab Lab Cloud*.

Com 290 m², o *Fab Lab* da Indústria conta com espaços de software, manufatura, eletrônica, fabricação digital e Indústria 4.0, além do espaço criativo e da sala de reuniões (Figura 28).

⁵⁶ *Fab Lab* da Indústria. Disponível em: <http://www.sistemafiep.org.br/fablab/oqueeofablab-2-32401-349731.shtml>. Acesso: maio. 2019.

Figura 28 : Pannel de fotos *FabLab* da Indústria.



Fonte: Arquivo pessoal da autora, 2019.

O *Garagem Fab Lab*⁵⁷ é o primeiro *Fab Lab* profissional, independente do Brasil. Inaugurado em 2013, atualmente atua como uma associação sem fins lucrativos. Seu objetivo é fomentar a aprendizagem e o acesso a tecnologias, além de estimular o desenvolvimento de projetos de conceito “Faça Você Mesmo”. O ambiente estimula a criatividade e inovação, através da experimentação, colaboração e do conhecimento transdisciplinar.

Formado por uma rede de profissionais de diversas áreas, estudantes, empreendedores e professores, interessados pelas potencialidades da fabricação digital, eletrônica e programação, aliados a marcenaria e outras técnicas “*low tech*”. Oferecem cursos de formação, programas de uso de planos mensais e aluguel do maquinário, além dos projetos integrados em parceria com outros *makers*, escolas, universidades, empresas e governos (Figura 29). Às quartas-feiras o laboratório está aberto à comunidade e visitação, requisito da rede integrada ao *Fab Lab Foundation*.

⁵⁷ *Garagem Fab Lab*. Disponível em: <http://www.garagemfablab.com.br/>. Acesso: maio. 2019.

Figura 29 : Painel de fotos Garagem *Fab Lab*



Fonte: Arquivo pessoal da autora, 2019.

O *Fab Lab* Cidadania Cajuru está localizado na cidade de Curitiba. Inaugurado em março de 2019, é o primeiro laboratório de fabricação digital e prototipagem público da cidade.

O espaço de 150m² conta com: laboratório de informática, salas para cursos, prototipagem e ambientes para reuniões e videoconferência, além de equipamentos, como impressoras e scanner 3D, cortadora a laser, *router*, plotter e fresadora. O intuito é capacitar pessoas para uso das máquinas, até criar protótipos de produtos idealizados pelos usuários, promovendo cursos de manutenção de computadores, smartphones, impressoras e drones; especialização em fabricação digital; modelagem 3D; prototipagem; prototipagem eletrônica; corte a laser; modelagem CNC; Arduino Básico e Arduino Profissional (Figura 30).

Figura 30: Pannel de fotos *FabLab* Cidadania Cajuru



Fonte: Arquivo pessoal da autora, 2019.

O *Fab Lab* Galeria Olido, assim como o *Fab Lab* Vila Itororó, pertencem à rede *Fab Lab* Livre de SP⁵⁸, a maior rede de laboratórios públicos de fabricação digital do mundo. A iniciativa é uma parceria entre a Secretaria Municipal de Inovação e Tecnologia da Prefeitura Municipal de São Paulo e o Instituto de Tecnologia Social⁵⁹. São 12 unidades que abrangem todas as regiões do Município de São Paulo, oferecendo diversos cursos e oficinas, como os de modelagem 3D, eletrônica e fabricação de projetos. Os espaços dispõem de equipamentos como impressoras 3D, cortadoras a laser, plotter de recorte, fresadoras CNC, computadores com software de desenho digital *CAD*, equipamentos de eletrônica e robótica, e ferramentas de marcenaria e mecânica. Os laboratórios são totalmente gratuitos ao usuário, que possuem acesso livre para desenvolvimentos de projetos.

Os *Fab Labs* Livres SP têm como objetivo a democratização do acesso às novas tecnologias de fabricação digital, disponibilizando à população ferramentas

⁵⁸ *Fab Lab* Livre SP. Disponível em: <http://fablablivresp.art.br/>. Acesso: maio. 2019.

⁵⁹ Instituto de Tecnologia Social. Disponível em <http://itsbrasil.org.br/>. Acesso: maio. 2019.

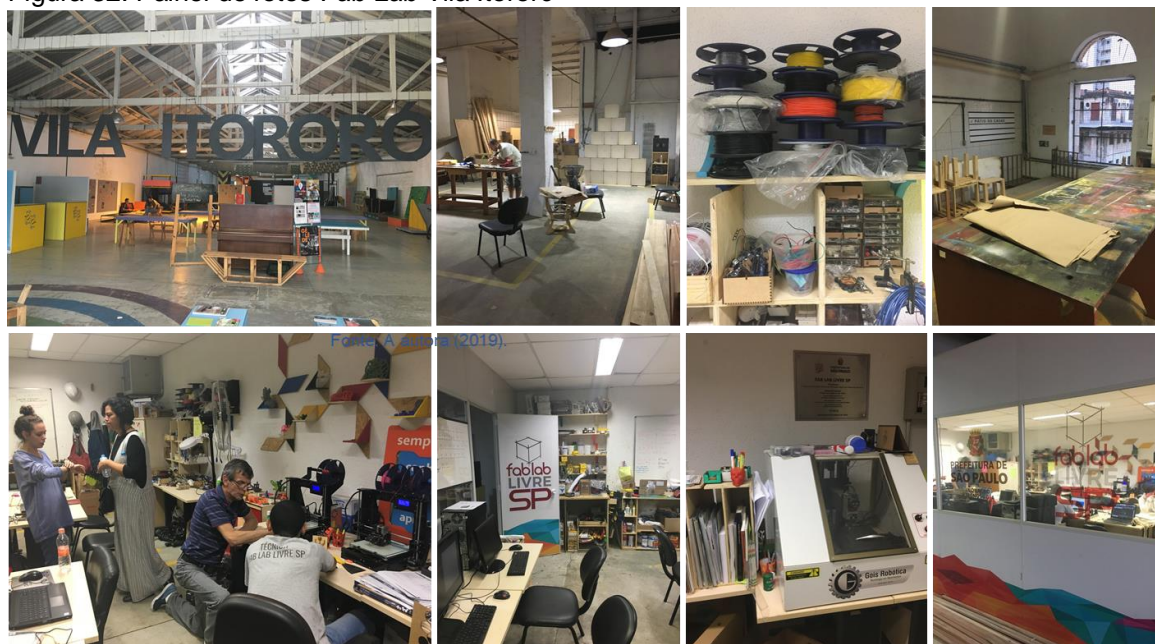
tecnológicas de ponta e vivência em grupo em um ambiente colaborativo e inovador (Figuras 31 e 32).

Figura 31: Painel de fotos *Fab Lab Galeria Olido*



Fonte: Arquivo pessoal da autora, 2019.

Figura 32: Painel de fotos *Fab Lab Vila Itooró*

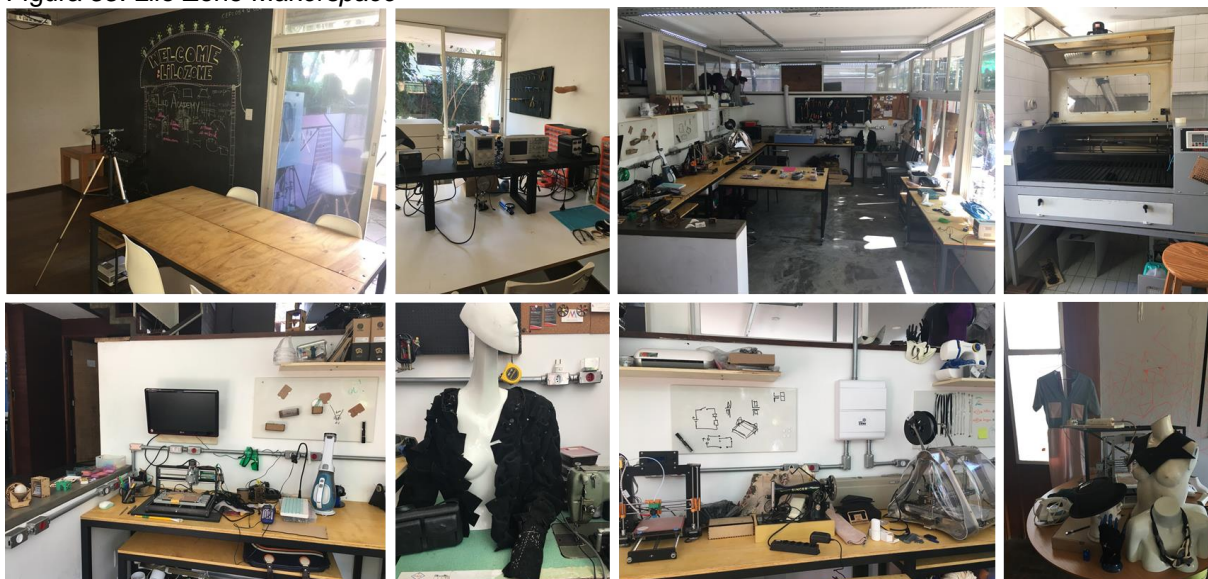


Fonte: Arquivo pessoal da autora, 2019.

O Lilo Zone⁶⁰ é um espaço colaborativo, uma fábrica de protótipos que hospeda projetos e iniciativas empreendedoras que fomentam o uso da tecnologia e do movimento *maker*. O espaço fornece toda a infraestrutura para criar e transformar ideias em protótipos funcionais. Além da comunidade, uma rede de profissionais especializados em tecnologia, inovação e criatividade oferecem mentorias para execução de projetos diversos.

O espaço conta com maquinário, como impressora 3D, cortadora a laser, fresadora CNC além de laboratórios de *biohacking* e de circuitos vestíveis (*wearables lab*), marcenaria e sala de reuniões (Figura 33).

Figura 33: Lilo Zone Makerspace



Fonte: Arquivo pessoal da autora, 2019.

Foram aplicadas as técnicas de pesquisa documental, com análise de conteúdo on-line no site das empresas, observação direta e observação participante com visita aos espaços *Fab Labs*; e entrevistas com os seus coordenadores e instrutores técnicos. O critério de escolha da amostra partiu da seleção de gestores que estão diretamente inseridos no contexto da fabricação digital dentro dos laboratórios.

Com relação à análise de conteúdo das entrevistas, as categorias foram baseadas na fundamentação teórica e nas questões do estudo, como mostra a figura 34.

⁶⁰ Lilo Zone fábrica de criação de protótipos. Disponível em: <https://www.lilo.zone/>. Acesso: maio. 2019.

Figura 34: Categoria de análises das entrevistas *Fab Labs/Makerspaces*

CATEGORIAS		SUBCATEGORIAS	
GESTOR <i>FAB LAB/MAKERSPACE</i>	CARREIRA/ FORMAÇÃO	INFLUÊNCIA TECNOLOGIAS DE FABRICAÇÃO DIGITAIS	FUTURO <i>FAB LABS</i>
	ATIVIDADES NO <i>FABLAB</i>	FUNÇÃO	PERFIL PÚBLICO X CONHECIMENTO FABRICAÇÃO DIGITAL
ESPAÇO <i>FAB LAB/MAKERSPACE</i>	ESTRUTURA	MAQUINÁRIO/ SOFTWARES	INSUMOS/ MATÉRIA-PRIMA
	PROJETOS	DOCUMENTAÇÃO	OPEN DESIGN
		COLABORAÇÃO/ INTERDISCIPLINARIEDADE	MOTIVAÇÃO
<i>FAB LAB + MODA</i>	MODA E FABRICAÇÃO DIGITAL	VIABILIDADE/ CASES	INFRAESTRUTURA/ MAQUINÁRIO

Fonte: A autora, 2019.

A seguir serão descritos os resultados obtidos em cada categoria.

4.2.1 Gestor *Fab Lab/Makerspaces*

Os gestores dos espaços de fabricação têm formações diversas. No entanto, é importante salientar que atuam nesses espaços diversos profissionais, cujas formações se complementam. No caso dos *Fab Labs* Livres SP, há sempre dois gestores provenientes de áreas distintas, como Design de Moda e Arquitetura por exemplo, cujas funções correspondem desde a programação das atividades mensais, cursos, oficinas, supervisão de projetos, orientação aos usuários, organização do espaço até a compra de insumos e manutenção das máquinas dos laboratórios. No caso do *Fab Lab* Garagem, os gestores são um designer, um mecânico e um engenheiro que dividem as funções de gestão do espaço. No *Makerspace* Lilo Zone, os residentes do espaço atuam em diversas frentes, desde a educação em computação física, arquitetura da informação, bioprototipagem, editora e produtora de conteúdo e filmes.

Os gestores indicados na figura 35 foram entrevistados para a presente pesquisa.

Figura 35: Gestores *Fab Labs* e espaço *Maker* entrevistados.

FABLABS GESTOR	CARREIRA/ FORMAÇÃO	ATIVIDADES NO FABLAB
FAB LAB DA INDÚSTRIA Gestor A	Curso Superior em Automação Industrial Cursos Técnicos em Mecatrônica e Eletrônica	Técnico do laboratório. Instrutor de cursos e supervisor de projetos.
FAB LAB CIDADANIA CAJURU Gestor B	Curso Superior Sistemas de Informação	Técnico do laboratório. Instrutor de cursos e supervisor de projetos.
FAB LAB GARAGEM Gestor C	Curso Superior Design de Produto pelo IED São Paulo	Sócio residente, gestor, técnico e instrutor de cursos.
FAB LAB GALERIA OLINDO Gestora D	Curso Superior Design de Moda	Técnica de laboratório. Instrutora de cursos e supervisora de projetos.
FAB LAB VILA ITORORÓ Gestora E	Curso Superior Design de Moda	Técnica de laboratório. Instrutora de cursos e supervisora de projetos.
MAKERSPACE LILO ZONE Gestora F	Artista e designer.	Sócia residente. Mentora de projetos nos campos de design paramétrico/generativo, video mapping, prototipagem, interatividade, <i>wearables</i> e <i>internet</i> das coisas.

Fonte: A autora, 2019.

Em relação ao que os influenciou em trabalhar com fabricação digital, muitos dos designers gestores viram uma forma de viabilizar seus projetos. A gestora D, do Galeria Olido *Fab Lab*, formada em Design de Moda, se interessou, ainda na faculdade, em fazer próteses customizáveis impressas na impressora 3D. No entanto, em 2014, ainda parecia ser um projeto muito ousado. Somente em 2017, com a implantação dos *Fab Labs* públicos em São Paulo, e o fim das patentes de diversas impressoras, é que foi possível ingressar no universo da tecnologia de fabricação digital. A gestora E, também formada em Design de Moda pela faculdade de Belas Artes de São Paulo, sempre gostou dos processos de experimentação e de novas tecnologias para a realização dos seus projetos. Assim, criou um bioplástico que pode ser feito em casa por qualquer pessoa. A partir de receitas *open sourcing*, foi aprimorando e adequando aos materiais disponíveis, até chegar a um composto de material plástico biodegradável a partir da gelatina. O resultado foi uma coleção de joias efêmeras que são aplicadas diretamente ao corpo⁶¹.

⁶¹ Joias efêmeras e manufatura maker. Disponível em: <https://www.instaforma.com.br/single-post/J%C3%B3ias-ef%C3%A4meras-e-manufatura-maker>. Acesso: maio. 2019.

O gestor C, do Garagem *Fab Lab*, viu na fabricação digital uma forma de otimizar o processo produtivo dos produtos de design que cria. Proprietário de uma marca de acessórios, a Leggieri Design⁶², mescla o design, artesanato e fabricação digital para o desenvolvimento de suas peças. O maquinário disponível no *Fab Lab* permite que padronize formatos e tamanhos, além da criação de protótipos em modelos 3D.

A gestora F, do espaço *Maker Lilo Zone*, é atriz de formação, e sempre trabalhou com tecnologia pelo viés criativo. Em 2017, foi à Barcelona fazer um curso de projeção na cena que não abriu, no entanto entrou em contato com o *Fab Lab* Barcelona, um dos pioneiros da rede, onde participou de grupos de estudos realizando diversos projetos.

Os demais gestores são técnicos de mecatrônica, eletrônica e sistemas da informação. Trabalham nos *Fab Labs* de Curitiba com o intuito de colaborar, ensinar sobre o funcionamento das máquinas e softwares, além de qualificar os usuários profissionalmente. O interesse em trabalhar nesses espaços provém dos campeonatos de robótica já promovidos pela faculdade, segundo o gestor do *Fab Lab* da Indústria.

Sobre o futuro dos *Fab Labs*, muitos deles pontuaram a importância das iniciativas de fabricação digital na educação, incorporado no dia a dia, na brincadeira das crianças, segundo o entrevistado C. O laboratório *Fab Lab* será tão importante quanto o laboratório de ciências, argumenta a gestora D. Um espaço democrático, capaz de incorporar pessoas que não têm acesso à tecnologia, quanto quem precisa de um local para dar vazão às suas ideias, projetos criativos. Um local capaz de mudar vidas através da qualificação profissional, segundo o entrevistado B. A partir do acolhimento de pessoas de áreas tão distintas, será possível, cada vez mais, construir o conhecimento de forma coletiva. Pessoas compartilham saberes, a fim de realizar um projeto em comum, quebrando a noção de propriedade, de autoria única e colaborando entre si, segundo a gestora E.

No entanto, a entrevistada F do *makerspace* Lilo Zone, não acredita no modelo *Fab Lab*, pois justifica não ser um bom plano de negócios. É importante que seja mantido por uma instituição, visto que os primeiros *Fab Labs* nasceram dentro de

⁶² Leggieri design. Disponível em: <https://www.instagram.com/leggieridesign/?hl=pt-br>. Acesso: maio. 2019.

universidades, um órgão público, prefeituras e governos, ou instituição privada, no entanto eles deve servir e seguir algumas normas e regras da firma que os mantêm. Acredita que os laboratórios mais interessantes são independentes. No caso do Lilo Zone, exemplifica que o espaço se mantém, pois, é a residência de vários negócios que juntos formam um ecossistema que se utiliza do maquinário de fabricação digital como meio de trabalho. O local atua ainda em diversas frentes, o Café Tecnológico que reúne pessoas para debater assuntos relacionados à tecnologia e arte, o aluguel do espaço para desenvolvimento de determinado projeto pessoal e o aluguel das máquinas para parceiros. Importante salientar que o *makerspace* não se comporta como um espaço de introdução à fabricação digital, e sim como um laboratório para usuários que já estão imersos nesse universo, e necessitam de um local para realizar seus projetos.

O *Fab Lab* Garagem é o único privado da cidade de São Paulo. Segundo o entrevistado C, se mantém por meio de cursos e aluguel de maquinário por determinado período para usuários. De acordo com o gestor, seria interessante ter um patrocínio, para que fosse mais sustentável economicamente.

Em relação ao perfil dos usuários que frequentam esses espaços, nos laboratórios livres da prefeitura de São Paulo, o público é bastante diverso, desde aposentados até estudantes de Engenharia, Design e Arquitetura. Muitos deles não têm conhecimento prévio em fabricação digital, fazem cursos nos laboratórios e utilizam as máquinas para prototipar e realizar seus projetos pessoais. Os espaços ainda acolhem o projeto “Juventude, Trabalho e Fabricação Digital”, para jovens estudantes. O programa tem como objetivo a qualificação na área de fabricação digital, a fim de promover a atuação dos jovens nos territórios de inovação tecnológica. Com o auxílio de uma bolsa trabalho mensal, os alunos precisam frequentar os cursos de formação técnica dos *Fab Lab* Livres, além de trabalhar em projetos realizados nos laboratórios para ajudar a comunidade em que vivem, como o desenvolvimento de uma brinquedoteca para um Centro de Educação Infantil da região.

No espaço Garagem *Fab Lab*, 70% dos usuários são alunos de faculdades de Design e Arquitetura, e já possuem conhecimento de softwares e maquinário como cortadora a laser e impressora 3D. No mais, 20% são pequenos empreendedores que utilizam o laboratório para prototipar e desenvolver seus produtos, visto que nesse espaço é possível utilizar o maquinário para produção em série de produtos comerciais, e 10% são pessoas curiosas, que em um primeiro momento buscam nos

cursos que o espaço oferece, o conhecimento para ingressarem no universo da fabricação digital.

Para concluir, como comentado anteriormente, a maioria dos usuários do espaço *maker* Lilo Zone são pessoas que frequentam os eventos mensais, como o Café Tecnológico, além do Lilo Zone Academy, uma experiência em que o usuário pode acompanhar projetos em desenvolvimento no espaço, mas, para tanto, precisa ter conhecimento intermediário a avançado de fabricação digital.

4.2.2 Espaço *Fab Lab/Makerspaces*

Em relação às ferramentas, equipamentos, softwares e máquinas que são utilizadas no desenvolvimento de protótipos, nos espaços *Fab Labs* o maquinário é comum a todos os laboratórios da rede. Impressoras 3D, cortadora a laser, fresadora CNC de precisão e de grande porte, scanner 3D, *plotter* de recorte para adesivagem, bancada de marcenaria e ferramentas, bancada de eletrônica e programação, placas de arduíno, além de equipamentos de proteção individual, como luvas, avental e óculos. Alguns *Fab Labs* ainda possuem máquinas de costura e bordado digital.

Os softwares utilizados nos *Fab Labs* da rede devem ser de uso livre, disponíveis na internet para uso, execução e cópia, como *Tinkercad*, *Free CAD*, *SketchUp* e o *Inkscape*.

Os insumos mais frequentes são papel, MDF, madeira, placas de acrílico, filamentos termoplásticos como o PLA (poliácido láctico), PETG (Politereftalato de Etileno Glycol) e ABS (Acrilonitrila Butadieno Estireno). Além das linhas condutivas e componentes arduíno. Os insumos dos cursos são fornecidos gratuitamente, logo, para projetos pessoais, é preciso que cada usuário leve o material que irá utilizar.

O processo de criação de protótipos é similar nos *Fab Labs*. A partir da necessidade e/ou problemas do usuário a serem resolvidos, os técnicos sugerem o maquinário mais adequado para execução do projeto. A premissa básica é esboçar, e utilizar o material mais barato para a primeira versão, como papel em tamanho reduzido, para logo, por tentativa e erro, chegar à versão definitiva em material acabado. Dessa forma, se aprende fazendo, parte do princípio da cultura *maker*. Dito isso, importante salientar que o usuário é o protagonista de seu próprio projeto, sendo os técnicos simples facilitadores nesse processo.

No espaço Lilo Zone, a gestora se utiliza de um método denominado Lilo *Think*, que consiste em um processo de imersão conhecido como *Sprint*⁶³, reunião de pessoas envolvidas num projeto em determinado espaço de tempo, para promover um desenvolvimento focado em resultados. Um exemplo de *Sprint* foi realizado para a construção do Nana, *kit* inédito de *wearables*. O objetivo foi desenvolver uma metodologia criativa para instigar os usuários a criarem peças inovadoras. Os membros do processo imersivo desenvolveram um jogo de cartas e tabuleiro, em um modelo de “*print and play*”, onde qualquer pessoa pode baixar e imprimir como guia para utilizar em seus projetos. As cartas de ideação permitem elaborar uma proposta de *wearable* para um personagem com características de personalidade, partes do corpo e outras informações relevantes. Logo, as cartas de referência, apresentam os materiais e métodos do universo tecnológico dos *wearables* possíveis de serem utilizados para tangibilizar a ideação (Figura 36). Todo o processo de desenvolvimento está documentado no site do NANA⁶⁴.

Figura 36: Pannel de fotos *Sprint* do Nana Kit



Fonte: Lilo Zone Fábrica de Protótipos. Disponível em: <https://www.lilo.zone/blog.html>. Acesso em maio de 2019.

Nos *Fab Labs* Livres SP, todos os projetos realizados nos laboratórios estão disponíveis no repositório de projetos no site⁶⁵. Por ser uma política pública da prefeitura, para desenvolver um projeto no espaço, é necessário inscrevê-lo na plataforma, ficando, assim, disponível, *Open Source*, de código aberto na rede. Os

⁶³ O que é *sprint*? Disponível em: <https://blogbrasil.westcon.com/o-que-e-sprint>. Acesso: maio. 2019.

⁶⁴ NANA kit wearable. Disponível em: <http://www.nana-kit.com/>. Acesso: maio. 2019.

⁶⁵ Repositório de projetos Fab Labs Livres SP. Disponível em: <http://fablablivresp.art.br/projetos>. Acesso: maio. 2019.

projetos desenvolvidos no *Fab Lab* da Indústria, assim como *Fab Lab* Cidadania Cajuru ficam disponíveis no repositório da rede⁶⁶.

Em relação ao tema da interdisciplinaridade, que favoreça os usuários durante o desenvolvimento dos projetos, todos os gestores concordam que essa conexão e colaboração entre pessoas de diversas áreas de conhecimento aumenta o potencial, aprimorando o resultado final. Em consequência, a motivação das pessoas em colaborarem entre si vem da possibilidade em adquirirem novas habilidades e competências. Os grupos de estudos são momentos propícios de troca de saberes entre os participantes. Nos *Fab Labs* da prefeitura de São Paulo, o corpo técnico é composto de profissionais de diversas áreas, como designers de moda, arquitetos, psicólogos, técnicos da tecnologia da informação, jornalistas, entre outros. Ao receber usuários de formação tão distinta, “*somamos os conhecimentos e deixamos a criatividade rolar solta*”, conforme argumenta a gestora D. Como no Clube do Arduino, onde as pessoas não só vêm falar sobre eletrônica, mas desenvolvem projetos de impressão 3D em materiais inusitados como gelatina, complementa.

4.2.3 *Fab Lab* + Moda

As iniciativas de desenvolvimento de projetos de moda nos laboratórios de fabricação digital são diversas. No *makerspace* Lilo Zone, há um espaço de *Wearables Lab* ainda em construção. No entanto, projetos como o NANA Kit, e outras oficinas de vestíveis já acontecem ocasionalmente. O NANA um kit de *wearables* desenvolvido para iniciantes experimentarem o universo das tecnologias vestíveis sem a necessidade de conhecimento prévio em costura ou eletrônica. É composto de peças modulares, botões, *LEDS*, campainha, motor que vibra, bateria e conectores com linhas condutivas. Completamente modular e versátil, permite testar diversas possibilidades para criar roupas e acessórios inteligentes, que acendem, vibram ou fazem sons respondendo a estímulos (Figura 37). Além disso, possui uma metodologia educativa, de tabuleiro e cartas que levam a um processo de ideação criativa para elaboração do kit.

⁶⁶ Projetos Fab Labs. Disponível em: <https://projects.fablabs.io/>. Acesso: maio. 2019

Figura 37: Imagem portada site e NANA kit wearable



Fonte: Nana Kit wearable. Disponível em: <http://www.nana-kit.com/#kit>. Acesso em maio de 2019.

Na Garagem *Fab Lab*, alguns estudantes de design e pequenos empreendedores usam o espaço para prototipar ou fabricar seus produtos. A exemplo, uma estudante que imprimiu uma estampa 3D na base de um tule para seu projeto final de graduação. Outro exemplo consiste no próprio gestor C, que trabalha com descarte de madeira de *skate* e resina para fabricação digital dos acessórios da sua marca (Figura 38).

Figura 38: Painel de imagens peças Leggieri Design fabricadas em Garagem *Fab Lab*



Fonte: Instagram Leggieri Design. Disponível em: <https://www.instagram.com/leggieridesign/?hl=pt-br>. Acesso em maio de 2019.

Nesse sentido, nos *Fab Labs* Livres SP, no Laboratório de Itaquera, já existe um grupo de estudos permanente de moda e tecnologia, devido à iniciativa das técnicas responsáveis, programadora e designer de moda. Nos laboratórios visitados, também coordenados por designers de moda, é possível acompanhar projetos de estamparia em impressora 3D, em que, por meio do programa *Tinker Cad*, faz-se o desenho da estampa, logo orienta-se extrudá-lo, subindo 2mm e imprimi-lo na

impressora 3D com filamento flexível em uma base de tecido. Outra iniciativa são as oficinas de bordados em bastidores feitos com *LED*, misturando eletrônica, criatividade, processos manuais e digitais. Os bastidores são feitos na impressora 3D, o bordado a mão, e a ligação com *LED* através de linha condutiva e bateria moeda, demonstra a gestora do *Fab Lab* Galeria Olido (Figura 39).

Figura 39: Pannel de imagens bordados com *LED*



Fonte: Imagens ilustrativas Pinterest. Disponível: <https://br.pinterest.com/pin/522206519289030331/>. Acesso em maio de 2019.

Outro exemplo é um grupo de *makers* que mistura artes manuais e eletrônicas. Na oficina Elé-tricô se confecciona acessórios de tricô em tear circular manual (Figura 40).

Figura 40: Pannel de imagens Tricoled



Fonte: Instagram *Handmakers*. Disponível: <https://www.instagram.com/handmakers.br/>. Acesso em maio de 2019.

Algumas marcas de designers independentes ainda utilizam o espaço para prototipar de forma livre, visto que não se limita o uso do laboratório por tempo, o que permite maior flexibilidade para pesquisa, desenvolvimento e criação de protótipos de moda. Dentre os projetos desenvolvidos, está a criação de aviamentos, pesquisa de novos tecidos tecnológicos, impressão 3D para malha de roupa, fabricação de saltos de sapatos, *wearables* e tecidos condutivos, joalheria biodegradável, entre outros. A

exemplo, como comentado anteriormente, apresenta-se o projeto da gestora E do *Fab Lab* Vila Itororó, uma coleção de joias efêmeras feitas de plástico biodegradável (Figura 41).

Figura 41: Painel de imagens projeto Joia efêmera com plástico biodegradável - Carolina Puppe



Fonte: Instaforma. Disponível em: <https://www.instaforma.com.br/single-post/J%C3%B3ias-ef%C3%A9meras-e-manufatura-maker>. Acesso em maio de 2019.

A gestora E também oferece oficinas de Biomateriais, Bioplástico com materiais de baixo custo no *Fab Lab* Vila Itororó, uma oportunidade de trazer mais técnicas e ferramentas para a experimentação de matérias-primas como gelatina, por exemplo. Os moldes em MDF são feitos na cortadora a laser, utilizando-se corantes para personalizar os plásticos criados (Figura 42).

Figura 42: Oficina Biomateriais

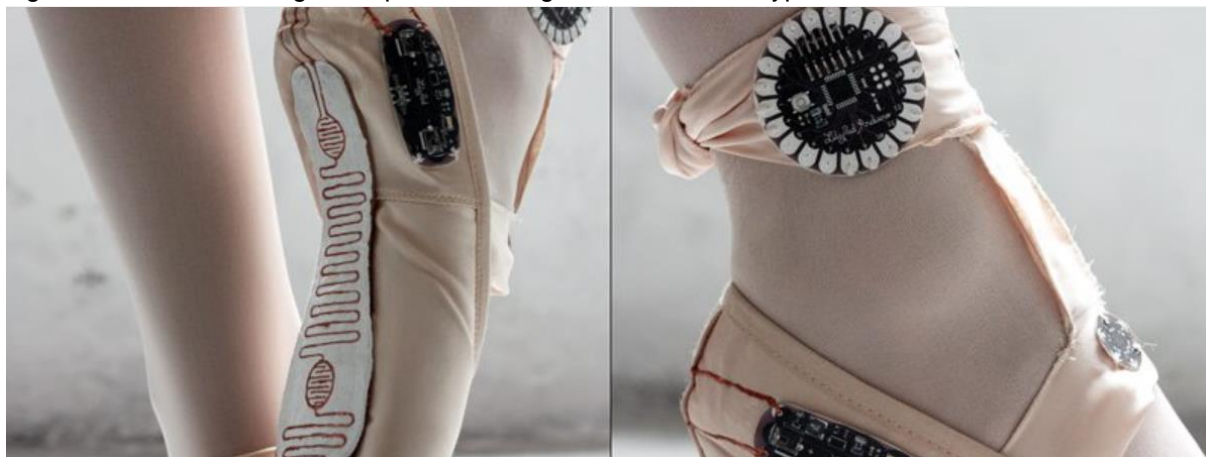


Fonte: FabLabs Livres SP. Disponível em: <https://medium.com/@fablablivresp/biomateriais-biopl%C3%A1stico-com-materiais-de-baixo-custo-3e6b7da2cca1>. Acesso em maio de 2019.

Os maquinários mais utilizados para a prototipagem de artefatos de moda são a cortadora a laser, além da impressora 3D, muita usada para moldes de joalheria, por exemplo. A placa de *lilypad* é a placa de microcontrolador mais adequada para desenvolvimento de vestíveis (*wearables*) por ser uma versão mais fina do Arduino, com a vantagem de ser lavável e podendo ser costurado sobre uma roupa, como comenta a gestora do *Fab Lab* Galeria Olido. Por meio desta, é possível fazer programações de ações condicionais, como acender um *LED* quando estiver escuro, e apagá-lo quando estiver claro, através de sensores de luz ou temperatura.

A seguir, mostra-se, na figura 43, um exemplo de como essas placas, aplicadas em sapatilhas de ballet, podem ser rastreadas usando tecnologia condutora, medindo o movimento e a pressão. Todos os movimentos são enviados a um aplicativo que processa os dados. Os dançarinos analisam os dados, podendo comparar suas performances a outros dançarinos ou sessões anteriores.

Figura 43: Painel de imagens sapatilhas inteligentes usando o Lilypad



Fonte: Catraca Livre. Disponível em: <https://catracalivre.com.br/criatividade/sapatilha-de-ballet-inteligente-rastreia-os-passos-do-dancarino-durante-performance/>. Acesso em maio de 2019.

De acordo com os argumentos expostos, o campo da moda no universo da tecnologia ainda é pouco explorado, pois muitas das iniciativas nascem de profissionais de outras áreas, como a Engenharia, o Design e a Arquitetura. No entanto, o ecossistema dos *Fab Labs* favorece a colaboração, troca de saberes e a interatividade de pessoas de diferentes experiências culturais e pessoais. Acredita-se, portanto, que a chave está na educação, na divulgação das infinitas possibilidades da fabricação digital como ferramenta para a inovação. Somente assim, poderemos ver mais profissionais de moda nesses espaços de cultura *maker*.

Diante do exposto, apresenta-se a seguir um modelo de laboratório tecnológico de moda, Fashion Lab, onde estudantes e profissionais se conectam a fim de desenvolver soluções inovadoras, processos, sistemas, protótipos de produtos de moda a partir da combinação de ferramentas de fabricação digital e de confecção tradicional. Com o auxílio de um Canvas (ferramenta de planejamento estratégico ilustrado por meio de um mapa visual), estrutura-se o modelo de negócios. Mas também, apresenta-se a estrutura física necessária para o funcionamento desse

espaço, além de um calendário de atividades e um modelo de curso que visa aproximar as relações entre moda e tecnologia.

5 REQUISITOS DO MODELO

Neste capítulo, apresenta-se os requisitos, itens relevantes, que o modelo deve contemplar para a concepção do laboratório tecnológico de moda, objetivo deste trabalho:

- 1) Definir qual a tipificação do Fab Lab, e como manterá a sustentabilidade financeira do empreendimento. O projeto deve definir aspectos como o tipo de uso e objetivos deste laboratório, o perfil dos usuários, modelos de gestão e de organização. No caso do modelo *Fashion Lab* deste trabalho, criado para uma Instituição de Ensino, caracterizar-se-á como *Fab Lab* acadêmico. No entanto, o laboratório terá o apoio da Prefeitura de Curitiba, que deve ceder o espaço físico em troca de treinamentos e cursos abertos ao público, que visam a capacitação profissional em design, fabricação digital, moda e tecnologia. Mas também, estruturar uma rede de parceiros-chave como empresas privadas, associações e sindicatos que possam apoiar com recursos humanos (profissionais qualificados, mentores que são os facilitadores dos cursos e projetos do *Fashion Lab*) e maquinário de confecção tradicional e fabricação digital. Por conseguinte, o benefício para as empresas parceiras é a possibilidade de contratação dos alunos que se formam nos cursos do laboratório, logo profissionais qualificados.
- 2) O espaço físico para implantação do *Fab Lab* deve ter entre 100m² à 380m², de acordo com o portal da *Fab Foundation* (2019). No caso do modelo *Fashion Lab* apresentado, como o espaço contempla um laboratório de fabricação digital e um ateliê compartilhado (*co-sewing*), além de um estúdio fotográfico, tecidoteca, espaço coworking, sala de aula e reuniões, programou-se um espaço físico de em média 400m².
- 3) Associar-se à *Fab Foundation*, a fim de incorporar-se ao ecossistema da rede mundial de *Fab Labs*, bem como receber apoio técnico e educacional para a implantação do *Fashion Lab*. A carta de instruções de como começar um *Fab Lab*, maquinário necessário, disposição de espaços e premissas da rede, encontra-se no site⁶⁷ da *Fab Foundation*. Outro benefício é a possibilidade de

⁶⁷ Fab Foundation. How to start a Fab Lab. Disponível em: <https://www.fabfoundation.org/global-community/#fab-lab-questions>. Acesso em julho de 2019.

se compartilhar projetos, ferramentas, processos e conhecimentos com os outros laboratórios da rede.

- 4) Criar uma rede de apoio, de gestores e colaboradores que possuem habilidades específicas, e que são essenciais para a vitalidade dos laboratórios. A *Fab Foundation* traz uma lista de cargos que devem existir dentro de um *Fab Lab* e quais as especificações para estes cargos.
- 5) Criar e estruturar cursos, mentorias, oficinas e maquinário que podem ser fontes de receita para o *Fashion Lab*.
- 6) Criar conteúdo e divulgar nas redes sociais. Definir o público alvo, a fim de se criar uma ação de comunicação efetiva.

Diante do apresentado, esse capítulo se propôs a explicitar, de forma breve, as principais diretrizes que devem ser seguidas para a implantação e desenvolvimento de um *Fab Lab*, relatando os procedimentos necessários para a abertura de um laboratório. Desta forma, apresenta-se a seguir o modelo de laboratório de moda, *Fashion Lab*, objetivo deste estudo.

6 DESENVOLVIMENTO E APRESENTAÇÃO DA PROPOSTA

O objetivo dessa pesquisa foi propor um modelo de laboratório tecnológico de moda, *Fashion Lab*, onde estudantes e profissionais se conectam, compartilham conhecimento e experiências, colaboram e concebem produtos por meio da fabricação digital.

O conteúdo obtido por meio da bibliografia estudada, e a pesquisa de campo na escola de Ensino de Design de Moda em Curitiba e em espaços *Fab Labs* e *Makerspaces*, trouxe dados, informações e conhecimentos relevantes ao alcance do objetivo proposto.

A partir do estudo, constatou-se que o maquinário disponível nos espaços de fabricação digital permite uma grande variedade de uso, no entanto, ainda é desconhecido por uma parte significativa de estudantes e profissionais da área da moda. Nesses espaços, de carácter colaborativo, a multidisciplinaridade de funções permite a inovação em projetos, a prototipagem e experiências para o desenvolvimento de novos produtos de moda em relação aos materiais, formas, texturas e processos. Por meio da tecnologia e fabricação digital, é possível criar formas e produtos, antes impensáveis pelo homem.

Diante dos resultados obtidos, cabe ressaltar a importância da disseminação do conhecimento em relação às novas tecnologias. Diversas iniciativas já vêm sendo desenvolvidas, principalmente em países europeus, como alternativa ao modo de produção tradicional ou industrial, de forma a aproximar o consumidor e empreendedores que aplicam os conceitos da Quarta Revolução Industrial, inovando em negócios e fomentando a economia local. Portanto, mostrar aos estudantes, futuros profissionais da moda e empreendedores, exemplos de produtos e negócios que se apropriam da fabricação digital como ferramenta de inovação, parece ser o caminho para que eles se motivem a conhecer os pilares e benefícios da Indústria 4.0.

6.1 MODELO DE LABORATÓRIO TECNOLÓGICO DE MODA - *FASHION LAB*

Diante do exposto, apresenta-se o *Fashion Lab*, uma iniciativa da pesquisadora que veio ao encontro da necessidade da instituição de ensino de implantar um laboratório tecnológico de moda. O objetivo desse espaço é proporcionar inovações

em moda, varejo e tecnologia, gerando crescimento tecnológico, prosperidade econômica e novos empregos na região.

Para uma melhor formatação do modelo, utilizou-se a ferramenta de planejamento estratégico de Osterwalder e Pigneur (2010), o *Business Model Canvas*, mais conhecido como Canvas. A análise do mapa visual permite desenvolver e esboçar modelos de negócios novos ou existentes. Estrutura-se em nove blocos:

- a) Segmento de clientes: quais os segmentos de clientes serão foco da empresa;
- b) Canais: como o cliente compra e recebe seu produto e serviço, definidos pelos canais de comunicação, distribuição e vendas;
- c) Relacionamento com clientes: como a empresa se relacionará com cada segmento de clientes;
- d) Proposta de valor: quais benefícios pretendem entregar e o que poderá levar as pessoas a se interessarem pelo produto ou serviço;
- e) Atividades-chave: quais são as atividades essenciais para que seja possível entregar a Proposta de Valor;
- f) Recursos-chave: são os recursos necessários para realizar as atividades-chave;
- g) Parcerias principais: são as atividades-chave realizadas de maneira terceirizada e os recursos principais adquiridos fora da empresa;
- h) Fontes de receita: são as formas de obter receita por meio de propostas de valor;
- i) Estrutura de custos: são os custos relevantes necessários para que a estrutura proposta possa funcionar.

Diante desse quadro, apresenta-se o resultado do mapa visual do Canvas *Fashion Lab* e uma breve descrição de cada bloco, permitindo uma melhor análise e visualização de sua atuação no mercado (ver apêndice D, p.166).

Figura 44: Canvas *Fashion Lab* (ver apêndice D).

Figura 14. Canvas Fashion Lab (ver apêndice D).

Parcerias-Chave <ul style="list-style-type: none">• Prefeitura de Curitiba• Espaços <i>Maker</i> e Rede <i>Fab Lab</i>• Associações e Sindicatos Setor Têxtil• Empresas do Segmento da Moda	Atividades Chave <ul style="list-style-type: none">• Cursos, Oficinas• Rodas de Conversa• Grupos de Estudos• Aluguel Maquinário• Aluguel Infraestrutura• Mentorias Profissionais Recursos Chave <ul style="list-style-type: none">• Maquinário Confeção e Fabricação Digital• Infraestrutura• Insumos em Geral• Estúdio Fotográfico• Sala de Reuniões• Tecidoteca	Propostas de Valor <ul style="list-style-type: none">• Qualificação Profissional• Aprendizado Fabricação Digital• Rede de Contatos• Prototipagem, Pesquisa• Experiência <i>Maker</i>• Colaboração• Produção Personalizada• Customização, Produtos de Nicho• Sustentabilidade• Prototipagem a baixo custo• Parcerias, Colaboração• Acesso a infraestrutura e Maquinário de Ponta• Manufatura Social• Customização• Experiência <i>Maker</i>	Relacionamento <ul style="list-style-type: none">• Educação Ativa• Site, Repositório de Projetos• Rede de Relacionamentos: <i>Fab Labs, Makerspaces</i>, Parceiros, Empresas, Instituições Públicas e Privadas Canais <ul style="list-style-type: none">• Site• Email• Redes Sociais• Cursos	Segmentos de Clientes <ul style="list-style-type: none">• Alunos• Profissionais, Micro e Pequenos Empresários• Consumidor <i>Prosumer, Maker</i>
Estrutura de Custos <ul style="list-style-type: none">• Custos <i>Fab Lab</i>• Custos Ateliê de Confeção Tradicional• Estúdio Fotográfico• Espaço <i>Coworking</i> e Tecidoteca		Fontes de Receitas <ul style="list-style-type: none">• Cursos, Oficinas• Aluguel de Maquinário• Mentorias de Negócios• Aluguel de Infraestrutura, Espaço Ateliê, Estúdio Fotográfico, Sala de Reuniões		

Fonte: A autora, 2019.

Os componentes, a seguir, cobrem as quatro principais áreas do negócio: clientes, oferta, infraestrutura e viabilidade financeira.

6.1.1 Segmento de clientes do *Fashion Lab*

O perfil do público-alvo é composto de três diferentes segmentos. O primeiro serão alunos de diferentes cursos da instituição de ensino. Como comentado anteriormente, a instituição é uma escola livre, com foco nas profissões da economia criativa, cuja finalidade é atender alunos de diversas áreas distintas. Estudantes dos cursos de Design de Moda e Gestão de Negócios de Moda prioritariamente, mas também dos cursos de Cinema, Fotografia, Empreendedorismo, Mídias Digitais, Design de Interiores, entre outros.

Poderão usufruir do espaço *Fashion Lab*, também, os micros e pequenos empreendedores individuais, pequenas *startups*. Conforme aponta Anderson (2012), da mesma maneira como as *startups* são indutoras de inovação tecnológica, também a energia e criatividade dos empreendedores individuais serão capazes de reinventar a fabricação e gerar novos empregos no percurso. Esse perfil de usuários poderá usar o espaço para prototipagem de novos produtos e produção em pequena escala. Mais ainda, por meio da cocriação entre empresas e usuários – *crowdsourcing* – pequenos empreendedores conseguem desenvolver com rapidez um produto experimental e

colocá-lo à prova em campanhas de financiamento coletivo (CARVALHAL, 2016). Segundo o autor, dessa forma se fortalece o empreendedorismo digital, pois empresas captam diretamente a contribuição de seus usuários para a criação de novos produtos e soluções, além da possibilidade de produção sob demanda por meio da pré-venda no site da marca, evitando o desperdício e sobra de estoque.

Sob tal aspecto, é pertinente lembrar-se da figura do profissional *creator*, *maker* da moda, que, nesse contexto, fará a interface entre o consumidor e as estruturas de fabricação digital. Segundo Cietta (2017, p. 440), os *creators* pressionarão as empresas a entrarem em uma nova dimensão de cocriação, cada vez mais interconectada com o consumidor.

Outro benefício para profissionais do segmento da moda é a possibilidade de pesquisa, troca de saberes e constante atualização dos seus conhecimentos nos temas relacionados à moda e tecnologia, por meio de grupos de estudos e oficinas que serão ofertadas no laboratório.

O terceiro perfil de usuários, provavelmente presente em menor proporção, serão os consumidores *prosumers*, que participam ativamente na customização e produção dos produtos que consomem através da experiência da fabricação digital. O novo consumidor é autor de si e de suas próprias escolhas (MORACE, 2012, p.13). No entanto, cabe às empresas aprenderem com eles, e incitarem esse comportamento ativo, promovendo a cocriação de experiências através das ferramentas de interação tecnológicas (PRAHALAD; RAMASWAMY, 2004b).

Diante do exposto, em todos os segmentos está o perfil do *maker*, pois esse tende a ser curioso, a colocar à mão na massa, e confeccionar os seus bens de consumo com o auxílio da tecnologia e fabricação digital.

6.1.2 Oferta de valor

A oferta de valor principal do *Fashion Lab* é promover um espaço onde os estudantes, profissionais e consumidores se conectam, colaboram e concebam produtos por meio da fabricação digital. A partir dessa definição objetiva, é destacado o conjunto de benefícios ofertados para os diferentes segmentos de clientes.

Para o aluno, esses benefícios se manifestam a partir da educação de novas tecnologias, fabricação e cultura *maker*, como oportunidade de inovar e transformar o futuro. Mas também, o aprendizado por metodologias ativas, inovadoras e

multidisciplinares, onde a colaboração entre usuários de diversas áreas resulta em projetos mais completos e funcionais. Ainda, o compartilhamento de saberes entre alunos e profissionais, promove a pesquisa e inovação na cadeia têxtil. E, consequentemente, a qualificação profissional e o incentivo ao empreendedorismo.

Para os profissionais, *creators* da moda, micro e pequenos empreendedores, o conjunto de benefícios, que caracterizam a proposta de valor, é composto pela possibilidade de prototipagem e produção personalizada a baixo custo. Nesse contexto, a tecnologia de fabricação digital representa enormes oportunidades para a construção de marca, economia de custos, alcance do consumidor, inovação e competitividade global, favorecendo ainda a individualização e a customização nos produtos de nicho (IGOE; MOTA, 2011).

Conforme observa Atkinson (2011), nesse panorama o designer cocria com outros profissionais por intermédio da colaboração, desenvolve seus produtos e, no final da cadeia, produz de forma personalizada, em pequena escala e sem custos adicionais que, de acordo com Anderson (2012), traz a sustentabilidade – um dos valores agregados à fabricação personalizada – pois diminui os custos de transporte com a produção local e produção de acordo com a demanda, evitando grandes estoques e uso de materiais desnecessários.

O modelo de *Fashion Lab* proposto, além do espaço de criação, desenvolvimento e fabricação de produtos, permite a colaboração, parcerias e *networking* entre usuários, o acesso a uma estrutura de espaço físico e tecnologias de ponta de confecção digital. As parcerias *networking* entre usuários podem ocorrer da seguinte maneira: em projetos colaborativos (*crowdsourcing*, que consiste na resolução de problemas através da criação coletiva); nos espaços de trabalho compartilhados (*coworkings*), ou até mesmo na cofábrica de costura (*cosewing*).

No que se refere ao uso do laboratório pelo consumidor *prosumer*, o valor entregue está na possibilidade de integrar-se ao universo *maker*. Ou seja, diante dos novos modelos de negócios, que promovem a colaboração entre marcas e clientes, estes poderiam utilizar as ferramentas disponíveis em um *Fashion Lab* para confeccionar e customizar a peça, conforme suas medidas e gosto pessoal.

Esse processo está de acordo com Hamalainen e Karjalainen (2017, p. 796) os quais definem a manufatura social como o fenômeno em que todo usuário poderá utilizar as mídias sociais e apresentar ideias no desenvolvimento dos produtos, produzir um protótipo e envolver-se na produção. Ou, ainda poderá reproduzir

qualquer projeto baixado nas redes em formato *Blueprints*, modelo capaz de ser reproduzido por qualquer pessoa que faça o download do projeto em plataformas de acesso livre; com todas as instruções, desenhos e especificações técnicas, e através do conceito *Open*, projeto aberto, personalizá-lo e fabricá-lo com ferramentas e maquinário de tecnologia digital.

6.1.3 Canais de comunicação

Os canais irão descrever como o *Fashion Lab* se comunicará e alcançará seus segmentos de clientes para entregar a proposta de valor. Por ser um espaço acadêmico, sustentado pela escola de moda, o principal acesso ao laboratório e cursos será dos alunos da escola, além de empreendedores e comunidade em geral. A comunicação se dará por meio de divulgação interna, cursos, mídias sociais, site, *mailing*, assessoria de imprensa, setor de marketing e equipe de vendas da instituição.

6.1.4 Relacionamento com o cliente

O componente relacionamento com o cliente descreve quais os tipos de relação que uma organização estabelece com segmentos de clientes específicos. Importante pontuar aqui, que o *Fashion Lab* possui três segmentos de clientes distintos: o estudante, micro/pequeno empreendedor e consumidor *prosumer*. Os relacionamentos com esses segmentos devem ser guiados pelas seguintes motivações: conquista, retenção e ampliação do número dos usuários que utilizam o *Fashion Lab*.

Diante disso, com o objetivo de atrair o usuário para o laboratório, é fundamental expor as vantagens que o uso da tecnologia e fabricação digital pode trazer em sua formação e qualificação profissional. O objetivo é desenvolver, por meio da educação ativa, uma cultura de aprendizado prático, mas também um espaço transdisciplinar. Portanto, promover cursos, concursos, oficinas, grupos de estudos de temas diversos do universo *maker* e fabricação digital tende a ser o incentivo para que cada vez mais pessoas conheçam as possibilidades e aplicabilidade dessas ferramentas em diferentes segmentos do mercado.

Um dos aspectos mais importantes para divulgação do espaço é a manutenção de um site, onde haverá um repositório com os projetos documentados e em

andamento no *Fashion Lab*, além de informações dos cursos, oficinas, rodas de conversa, entre outras atividades.

Cabe mencionar, a importância de se criar uma rede de relacionamento entre o *Fashion Lab*, laboratórios da rede e espaços *maker* e empresas da indústria têxtil e vestuário, a fim de conectarem-se, compartilhem, colaborarem, troquem informações e dividirem experiências que visem a melhorar processos, sistemas e pesquisas no setor. Mas também, parcerias entre o laboratório e instituições públicas e/ou privadas tendem a ser ferramentas importantes de divulgação.

6.1.5 Fontes de renda

A fonte de renda, para a manutenção do Laboratório Tecnológico de Moda, será proveniente dos cursos e oficinas. Não apenas do aluguel das máquinas e espaços físicos de ateliê, salas de reunião, espaços *coworking* e estúdio fotográfico. O empreendedor poderá fazer uso do espaço e maquinário por meio de planos mensais contabilizados por hora/período.

6.1.6 Recursos-chave

Os recursos-chave são os ativos fundamentais para fazer o laboratório funcionar. Alguns exemplos, de recursos são: físicos, financeiros, intelectuais ou humanos. Podem ser possuídos ou alugados pela empresa, ou adquiridos de parceiros-chave.

Em relação aos recursos físicos, o *Fashion Lab* ocupará um espaço de 200m², cedido pela Prefeitura de Curitiba, no Moinho Rebouças, o ponto central do projeto Vale do Pinhão⁶⁸, onde o poder público trabalha com universidades, investidores, grandes empresas e *startups*, atuando em conjunto para fortalecer o desenvolvimento de negócios inovadores na capital, principalmente na área da economia criativa. O Moinho Rebouças abriga a Fundação Cultural, Agência Curitiba de Desenvolvimento e Inovação, além de espaço de *coworking* e uma incubadora, local para desenvolvimento de novos negócios que envolvem tecnologia com supervisão de instituições de ensino (FIGURAS 45 e 46).

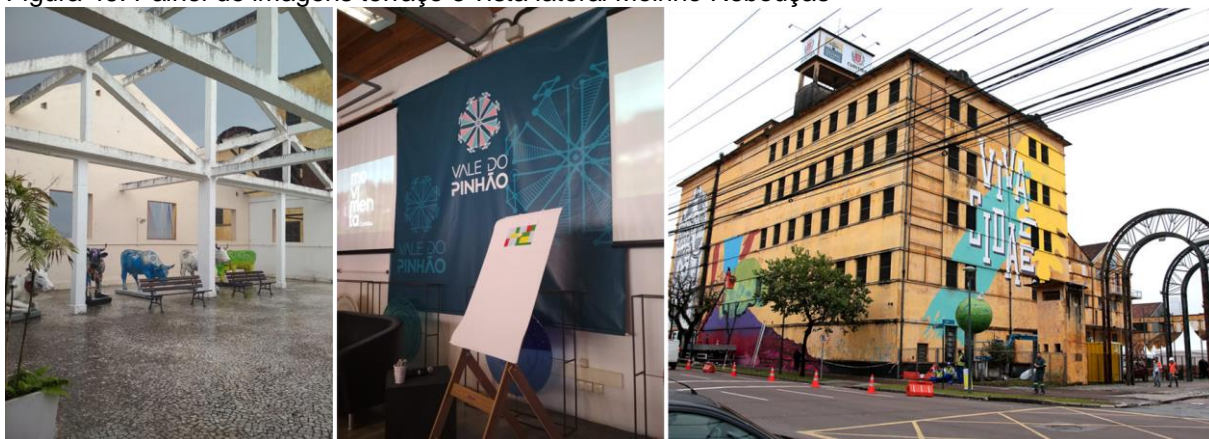
⁶⁸ Vale do Pinhão. Disponível em: <http://www.valedopinhao.agenciacuritiba.com.br/>. Acesso em: maio. 2019.

Figura 45: Moinho Rebouças



Fonte: Portal Prefeitura de Curitiba. Disponível em: <https://www.curitiba.pr.gov.br/noticias/com-programa-de-inovacao-curitiba-e-finalista-em-premio-internacional/50886>. Acesso em junho de 2019.

Figura 46: Painel de imagens terraço e vista lateral Moinho Rebouças



Fonte: Arquivo da autora, 2019 e Fundação Cultural de Curitiba. Disponível em: (<https://www.flickr.com/photos/fundacaoculturaldecuitiba/28585220913/>). Acesso em junho de 2019.

A prefeitura de Curitiba se torna parceira-chave da escola de moda ao ceder o espaço do terraço do Moinho Rebouças para a locação do *Fashion Lab*. Em contrapartida, o *Fashion Lab* ofertará cursos de qualificação profissional, uma vez na semana, para a comunidade, gratuitamente.

6.1.6.1. *Apresentam-se e descrevem-se os recursos físicos, estrutura e equipamentos disponibilizados nos seguintes espaços do Fashion Lab:*

a) Recepção: local de entrada do *Fashion Lab* e exposição de trabalhos realizados no laboratório. Equipado com bancada e cadeira de recepção, além de estante e manequins de moulage para suporte dos produtos.

b) Wearable Lab e Makerspace: laboratório digital compartilhado para produção de circuitos vestíveis, desenvolvimento de projetos, produtos e protótipos diversos. Equipado com três impressoras 3D, uma fresadora CNC de pequeno porte, uma cortadora a laser, um plotter de recorte e um scanner 3D, controlados por meio de softwares livres e fabricação assistida por cinco computadores disponíveis no laboratório. Complementa-se o espaço com os insumos necessários à fabricação digital como resina, estanho, acrílico, linhas condutivas, polímeros para impressoras, ferramentas, eletrônicos, entre outros. O mobiliário consiste em mesas de trabalho compartilhadas e cadeiras. O laboratório, além de disponibilizar o acesso a tecnologias e ferramentas, favorece a partilha de conhecimento e criação de sinergias, com foco na criatividade e inovação.

c) Ateliê de costura: espaço compartilhado equipado com ferramentas tradicionais de confecção, além de maquinário digital para bordar e estampar. Especificamente, cinco máquinas de costura reta, um overloque, uma máquina de bordar a laser, uma máquina de impressão digital de pequeno porte. Indicam-se também, seis manequins para moulage e material de costura e modelagem básico (fios, agulhas, alfinetes, tesouras, giz, papel de modelagem, réguas, morin, entre outros). Complementa-se a estrutura com mobiliário apropriado, mesas de corte profissional, modelagem e passadoria.

d) Biblioteca: com livros específicos da área da moda, design e tecnologia digital.

e) Tecidoteca: amostras de tecido para consulta, pilotagens, testes e protótipos.

f) Sala de reunião/sala de aula: espaço equipado com televisão para projeção, mesa e cadeiras para reuniões e cursos.

g) Espaço coworking: espaço equipado com estações de trabalho compartilhado, além de instalações para conexão de computadores pessoais.

h) Estúdio fotográfico: local equipado com fundo infinito e equipamentos de fotografia para realização de campanhas e editoriais.

i) Área externa: um espaço de convivência ao ar livre, com mesas e bancos para descanso.

Portanto, para uma melhor visualização da estrutura de maquinário, insumos e infraestrutura necessária para a implantação do *Fashion Lab*, apresenta-se o inventário a seguir (FIGURA 47).

Figura 47: Equipamentos, insumos e infraestrutura *Fashion Lab*

FABRICAÇÃO DIGITAL	EQUIPAMENTOS	INSUMOS	INFRAESTRUTURA
	3 IMPRESSORAS 3D	FILAMENTO TERMOPLÁSTICO (PLA, ABS)	MESAS DE ALTURA REGULÁVEL
	1 FRESADORA DE PRECISÃO	PAPEL	MESA DE REUNIÃO
	1 CORTADORA A LASER	PLACAS ACRÍLICO	CADEIRAS
	1 SCANNER 3D	PLACAS DE CIRCUITO ARDUÍNO E LILYPAD	BANQUETAS
	1 PLOTTER DE RECORTE	SOFTWARES LIVRES (INKSCAPE, FREECAD, SKETCHUP)	
	5 COMPUTADORES		
CONFECÇÃO	EQUIPAMENTOS	INSUMOS	INFRAESTRUTURA
	5 MÁQUINAS DE COSTURA RETA	PAPEL MODELAGEM	MESAS DE ALTURA REGULÁVEL
	1 OVERLOQUE	AMOSTRAS DE TECIDO	CADEIRAS
	1 MÁQUINA DE BORDAR DIGITAL	RÉGUAS DE MODELAGEM	BANQUETAS
	1 MÁQUINA DE IMPRESSÃO DIGITAL DE PEQUENO PORTE	MATERIAL BÁSICO DE COSTURA	6 MANEQUINS DE MOULAGEM
		MORIN, ALGODÃO CRU PARA PILOTAGEM	
ESPAÇO COWORKING	EQUIPAMENTOS	INSUMOS	INFRAESTRUTURA
		PAPEL, BLOCO DE NOTAS	MESAS COMPARTILHADAS
			CADEIRAS
			ESTAÇÕES DE TRABALHO
BIBLIO TECA	EQUIPAMENTOS	INSUMOS	INFRAESTRUTURA
		PAPEL, BLOCO DE NOTAS	LIVROS
TECIDOTECA	EQUIPAMENTOS	INSUMOS	INFRAESTRUTURA
			ARARAS
			AMOSTRAS DE TECIDOS
			PILOTAGENS

ESTÚDIO FOTOGRAFIA	EQUIPAMENTOS	INSUMOS	INFRAESTRUTURA
	2 MÁQUINAS DE FOTO	BATERIAS	FUNDO INFINITO
			TRIPÉ
			LUZES

Fonte: a autora, 2019.

6.1.6.2. Apresenta-se e descreve-se o maquinário disponibilizado no Fashion Lab (FIGURA 48):

Figura 48: Maquinário e descrição do *Fashion Lab*

MAQUINÁRIO	DESCRIÇÃO
IMPRESSORAS 3D	IMPRESSÃO POR ADIÇÃO DE MATERIAL PLÁSTICO ATRAVÉS DE CÓDIGOS DE MODELOS PROJETADOS EM TRÊS DIMENSÕES.
FRESADORA CNC DE PRECISÃO	CORTE E EXTRUSÃO ATRAVÉS DE FRESAS CONTROLADAS POR COMPUTADOR, MAIS VOLTADA PARA UTILIZAÇÃO COM MADEIRA. FABRICA CIRCUITOS E MOLDES
CORTADORA A LASER	CORTE E IMPRESSÃO COM ALTA PRECISÃO ATRAVÉS DE FEIXES DE LASER, PODE TRABALHAR COM DIVERSOS MATERIAIS, DO PAPEL PASSANDO PELO ACRÍLICO DE ESPESSURA ATÉ 6MM.
SCANNER 3D	COM O SCANNER 3D, OS USUÁRIOS CONSEGUEM DIGITALIZAR UM OBJETO REAL E TRANSFORMÁ-LO EM OBJETO DIGITAL.
PLOTTER DE RECORTE	RECORTE DE VINIL ADESIVO E FOLHAS DE COBRE PARA CIRCUITOS ELETRÔNICOS.
MÁQUINAS DE COSTURA RETA	MÁQUINA DE COSTURA VERSÁTIL PERMITE CONFECCIONAR UMA PEÇA COM PONTOS UTILITÁRIOS E FAZER O ACABAMENTO COM PONTOS DECORATIVOS.
OVERLOQUE	MÁQUINA PARA ACABAMENTO PROFISSIONAL. UNE, ARREMATA E CORTA O TECIDO SIMULTANEAMENTE EM UMA OPERAÇÃO.
MÁQUINA DE BORDAR DIGITAL	MÁQUINAS ELETRÔNICAS E AUTOMATIZADAS, PERMITINDO A INSERÇÃO DE DESENHOS COMPUTADORIZADOS E REPRODUÇÃO NO TECIDO/MATERIAL DO BASTIDOR.
MÁQUINA DE IMPRESSÃO DIGITAL DE PEQUENO PORTE	MÉTODO DE IMPRESSÃO POR APLICAÇÃO DIRETO NOS ARTIGOS DE VESTUÁRIO EM ALGODÃO, POLIÉSTER, VISCOSE, SEDA, COURO, SARJA, LINHO, LÃ ENTRE OUTROS. PRODUÇÃO PARA TAMANHO A4

Fonte: a autora (2019).

Em relação aos recursos humanos, o laboratório deverá contar com, no mínimo, dois técnicos permanentes, cujas funções serão de apoio aos usuários, mentorias de projetos, organização, programação do calendário de atividades e cursos, controle do aluguel e manutenção das máquinas, controle de compras de insumos e materiais básicos do *Fashion Lab*. O laboratório ainda contará com “gurus”, profissionais especializados em tecnologia, inovação e criatividade que prestarão consultoria em projetos, ministrarão cursos e organizarão os grupos de estudos (FIGURA 49).

Figura 49: Recursos Humanos do *Fashion Lab*

GESTORES	FUNÇÃO
TÉCNICO ESPECIALISTA EM TECNOLOGIA	APOIO AOS USUÁRIOS, MENTORIAS DE PROJETOS, ORGANIZAÇÃO, PROGRAMAÇÃO DO CALENDÁRIO DE ATIVIDADES E CURSOS, CONTROLE DO ALUGUEL E MANUTENÇÃO DAS MÁQUINAS, CONTROLE DE COMPRAS DE INSUMOS E MATERIAIS BÁSICOS DO <i>FASHION LAB</i>
TÉCNICO DESIGNER DE MODA	
ESTAGIÁRIO	ASSISTENTES TÉCNICOS
MENTORES AUTÔNOMOS	CONSULTORIA EM PROJETOS, CURSOS E ORGANIZAÇÃO DOS GRUPOS DE ESTUDOS.

Fonte: A autora (2019).

6.1.7 Atividades-chave

A atividade-chave do *Fashion Lab* está centrada no ensino que visa à capacitação e à qualificação profissional, com o objetivo de favorecer o desenvolvimento tecnológico no segmento da moda, principalmente. Para tanto, serão ofertados cursos de longa duração, oficinas, rodas de conversas e grupos de estudos semanais (Figura 50).

O espaço deverá ainda prestar serviços como o aluguel das máquinas e espaços de ateliê, *coworking* e estúdio fotográfico com alocação por hora/ período.

Figura 50: Programação de cursos, oficinas, grupos de estudo e rodas de conversas no *Fashion Lab*

CURSOS	OFICINAS	GRUPOS DE ESTUDOS	RODAS DE CONVERSA
TECNOLOGIA VESTÍVEL WEARABLE	IMPRESSORA 3D-MOBILIÁRIO	ARDUÍNO E LILYPAD	TEMAS RELACIONADOS A MODA E TECNOLOGIA
JOALHERIA	MOLDES DE SILICONE-BIJUTERIAS COM POLIURETANO	COSTURA CRIATIVA	
SCANNER 3D-DIGITALIZAÇÃO DE PESSOAS	CORTE A LASER-MAQUETES	FABRICAÇÃO DIGITAL	
ESTAMPARIA DIGITAL	ACESSÓRIOS COM MATERIAIS RECICLADOS		
MODELAGEM E IMPRESSÃO 3D	CORTE A LASER-LUMINÁRIOS COM INKSCAPE		
FASHION LAB: MODA E FABRICAÇÃO DIGITAL	ATELIÊ DE SERIGRAFIA		
MODELAGEM PARAMÉTRICA	INTRODUÇÃO COM LEDS		
FOTOGRAFIA DE MODA	CORTE À LASER-STENCIL COM INKSCAPE		

Fonte: A autora (2019).

6.1.8 Parceiros-chave

Os parceiros-chave referem-se primordialmente às terceirizações, rede de fornecedores e parceiros que fazem o negócio funcionar.

O primeiro parceiro-chave é a Prefeitura de Curitiba. Como já destacado, esta deve ceder o espaço onde estará localizado o laboratório de moda digital. Em contraponto, o *Fashion Lab* tem como contrapartida, ofertar cursos gratuitos de qualificação profissional à comunidade. Com o propósito de ser um espaço colaborativo, é essencial a rede de apoio entre espaços *makers* e *Fab Labs* na troca de saberes e experiências. Sugere-se, ainda, que o *Fashion Lab*, tenha propostas de aproximação com empresários, sindicatos e associações representativas do setor, com o objetivo de testar competências, processos e projetos relacionados ao futuro da moda.

6.1.9 Estrutura de Custo

Conforme indica a Fab Foundation⁶⁹ (2019), o roteiro para abrir um Laboratório de Fabricação envolve: i) um inventário de hardware e materiais que completam o ambiente para realizar os projetos, podendo ter custos entre US \$25.000 e \$65.000 em equipamentos, e entre US \$15.000 a \$40.000 em material. O software *open source* ou *freeware* é encontrado diretamente no site da *Fab Foundation*⁷⁰. O valor final apresentado pelo site é de U\$100.000 a U\$125.000 mil dólares, dependendo das marcas e modelos dos equipamentos escolhidos.

Segundo Echyenne e Neves (2013), para criar um *Fab Lab*, o investimento inicial em máquinas, componentes e acessórios gira em torno de 300.000,00 mil reais. Deve-se adicionar um valor para treinamento de equipe e manutenção mensal do espaço.

No entanto, na medida em que se avança na tecnologia de fabricação digital, apresentam-se novos fornecedores de equipamentos no mercado. Em visita aos espaços *makers* e laboratórios de fabricação digital de São Paulo, os gestores relataram algumas marcas brasileiras especializadas em maquinário e insumos de

⁶⁹ Fab Foundation. Disponível em: <https://www.fabfoundation.org/index.php/setting-up-a-fab-lab/index.html>. Acesso: jun. 2019.

⁷⁰ Softwares open source. Disponível em: <http://academy.cba.mit.edu/classes/>. Acesso: jun.2019.

qualidade. A Cobra CNC⁷¹ é uma empresa que atua há 10 anos no mercado, fornecendo equipamentos e suporte técnico especializado para corte e gravação em CNC. A *Makerbot*⁷² é uma empresa americana que fabrica impressoras 3D desde 2009. Já com loja oficial no Brasil, é umas das líderes de venda no mercado.

Em relação aos insumos, uma empresa de destaque é a brasileira *Print Green 3D*⁷³, que desenvolve filamentos sustentável a partir da reciclagem de plásticos.

Faltaria ainda contemplar a estrutura de maquinário tradicional de confecção, além dos espaços de *coworking*, biblioteca, tecidoteca e estúdio fotográfico.

6.2 PLANTA BAIXA *FASHION LAB*

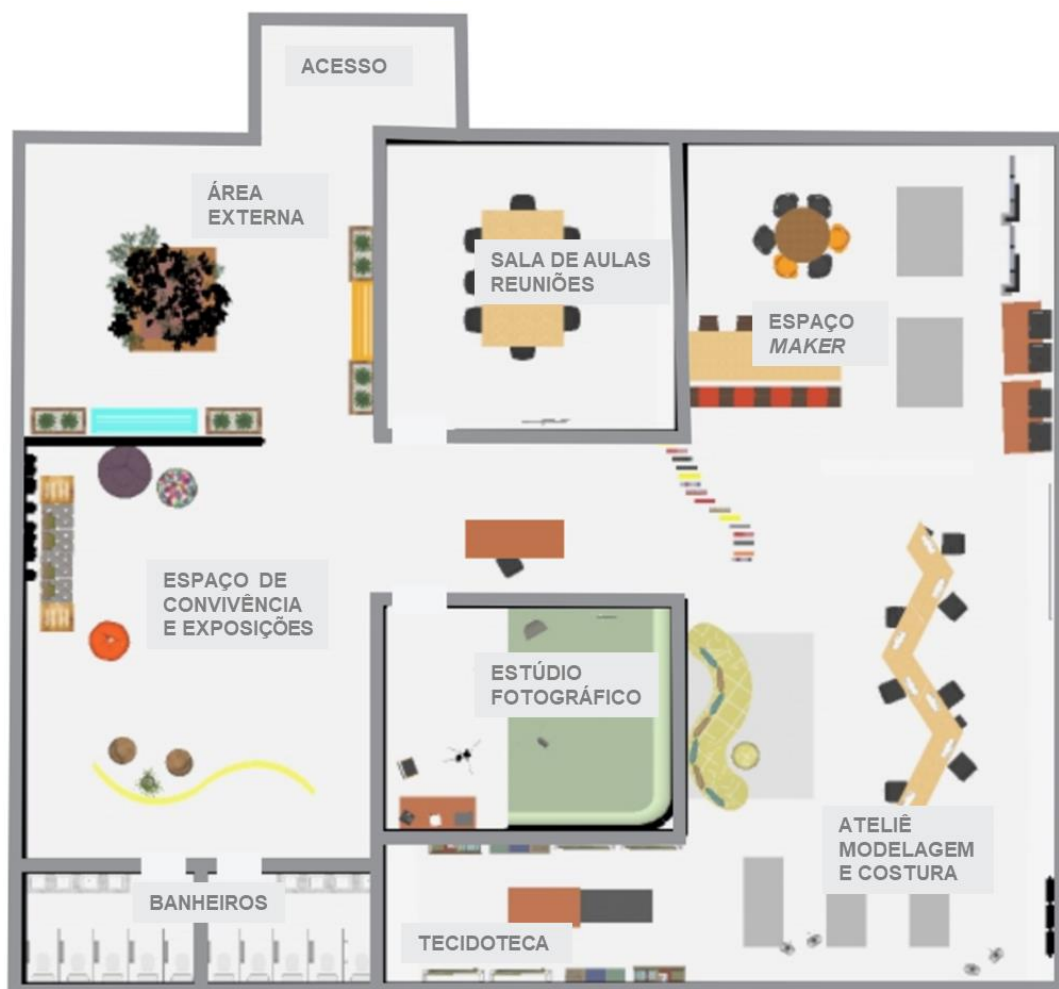
Na tentativa de compreender a organização e distribuição dos espaços dentro do *Fashion Lab*, apresenta-se uma planta baixa do projeto (Figura 51).

⁷¹ Cobra CNC. Disponível em: <https://www.cobracnc.com.br/>. Acesso: maio. 2019.

⁷² Makerbot. Disponível em :<https://www.makerbotstore.com.br/>,<https://www.cobracnc.com.br/>. Acesso: maio. 2019.

⁷³ Print Green 3D. Disponível em: <https://www.printgreen3d.com.br/>. Acesso: maio. 2019.

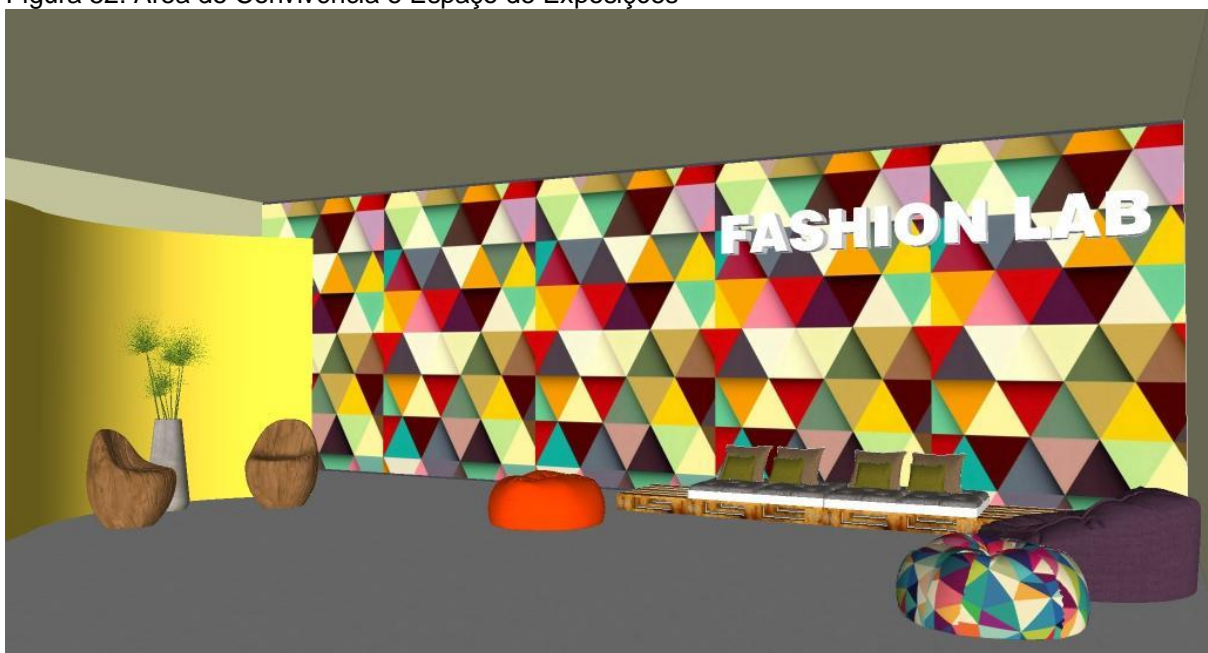
Figura 51: Planta baixa *Fashion Lab*.



Fonte: A autora (2019).

A seguir, perspectivas dos espaços internos do *Fashion Lab* (Figuras 52, 53, 54, 56 e 56).

Figura 52: Área de Convivência e Espaço de Exposições



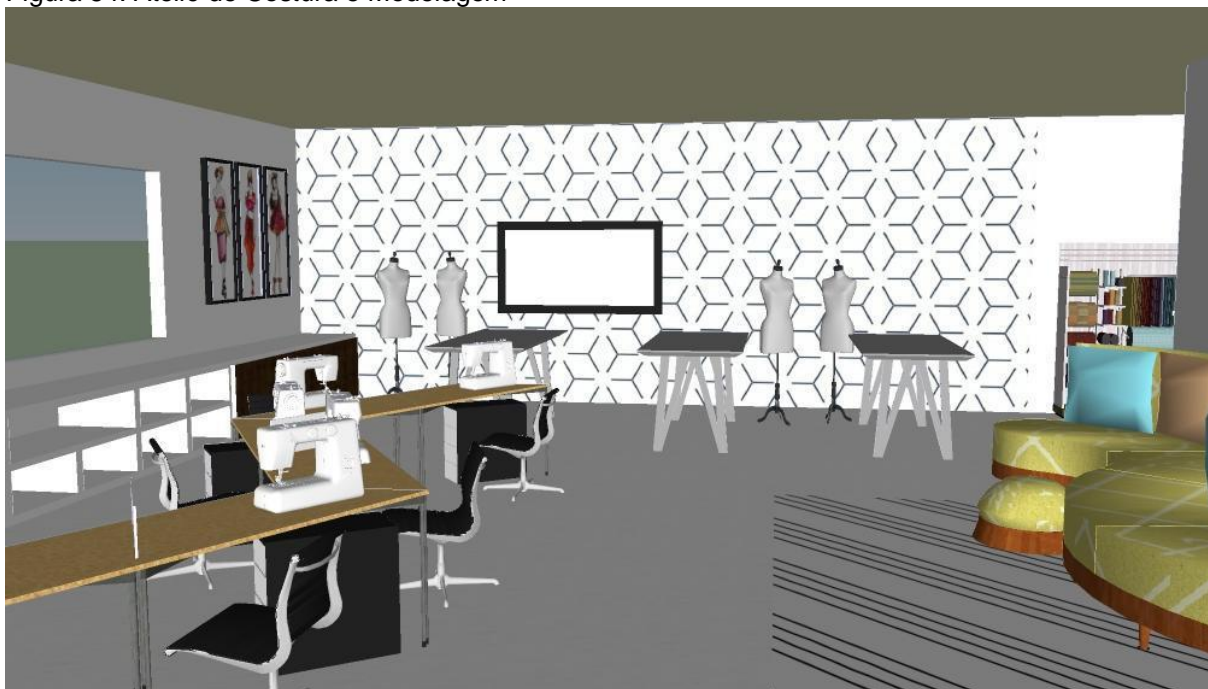
Fonte: A autora (2019).

Figura 53: Área Externa



Fonte: A autora (2019).

Figura 54: Ateliê de Costura e Modelagem



Fonte: A autora (2019).

Figura 55: Ateliê de Costura, Modelagem e Tecidoteca



Fonte: A autora (2019).

Figura 56: Espaço Maker



Fonte: A autora (2019).

Para concluir, é importante enfatizar que o *Fashion Lab* não é somente um espaço físico, mas um ecossistema que fomenta a educação, experimentação, pesquisa e prototipagem de artefatos de moda. Um espaço que promete ser um local de qualificação profissional, de pesquisa e inovação para os negócios de moda. É importante que a comunidade se aproprie da fabricação digital e atribua a ela significados, a fim de reconhecer a sua importância, potencialidades e possibilidades. Nesses espaços, é possível incentivar o desenvolvimento local da cadeia de produção, a otimização de processos, a personalização de produtos, além de fomentar a pesquisa e experimentação para o desenvolvimento de *startups* de moda por meio das tecnologias digitais.

Diante do exposto, apresenta-se um infográfico que resume a configuração do *Fashion Lab* (Figura 57):

Figura 57: Infográfico *Fashion Lab*

Fonte: A autora (2019).

7 CONCLUSÃO

O presente estudo abordou as relações entre moda e tecnologia em ambientes como *Fab Labs*. Por isso, buscou-se identificar qual o nível de interesse em fabricação digital como estratégia de inovação no segmento da moda. Esta pesquisa teve caráter qualitativo e descritivo, buscando informações como direcionamentos a serem seguidas.

Para tanto, primeiramente, realizou-se uma pesquisa bibliográfica e documental sobre os temas: tendências tecnológicas no setor de vestuário, filosofia da tecnologia e sua influência nos processos de criação, desenvolvimento e produção dos produtos de moda, bem como as iniciativas de pesquisa e prototipagem de artefatos de moda nos ambientes *Makers* e *Fab Labs*. A partir desta pesquisa foi possível constatar que as tecnologias vêm mudando a dinâmica de mercado, possibilitando uma maior conexão entre empresas, produtos, serviços e consumidores. Nesse cenário, tudo está em processo de transformação, inclusive a cadeia de inovação da indústria da moda. A sociedade em rede, conectada pela tecnologia, permite uma maior aproximação entre marcas e consumidores, permitindo a estes assumirem o papel de *prosumers*, autores de suas próprias escolhas de consumo. Logo, a cocriação entre clientes e marcas nas redes é denominada manufatura social, onde a fabricação pessoal é possível por meio de plataformas de serviço em nuvem e tecnologias de fabricação digital. Em decorrência, a produção personalizada se intensifica, promovendo os usuários e as pequenas empresas a agentes de inovação.

Nesse sentido, pode-se perceber que o uso das novas tecnologias de fabricação digital, aliadas aos ambientes de inovação como *Fab Labs* e espaços *Makers*, têm alterado a forma de desenvolver projetos, de prototipar, atuando como plataformas de investigação e educação interdisciplinar, fomentando a criatividade e promovendo a autonomia de produção para consumidores, estudantes e empresas de pequeno porte.

Para verificar a viabilidade prática de tais conceitos, realizou-se uma pesquisa de campo, tendo como amostra: uma escola de capacitação em Design de Moda, um espaço *Maker* e cinco *Fab Labs*. Por meio da observação direta e participante, e entrevistas com os atores envolvidos diretamente nos processos de ensino, tecnologias e fabricação digital, pôde-se identificar as atuais diretrizes de educação

para a formação do profissional de moda, bem como as iniciativas de pesquisa e prototipagem de artefatos desse segmento em espaços de cultura *maker*.

Ao visitar os espaços de fabricação digital na Região Sul e Sudeste do Brasil, percebeu-se que o maior perfil de usuários é de estudantes e empreendedores em busca de conhecimentos, a fim de inovarem em seus negócios. O consumidor final, denominado *prosumer*, ainda desconhece esses espaços como locais de criação ou produção. Um futuro onde será possível optar entre comprar ou fazer, pelo menos para produtos de moda, ainda parece distante para grande parte dos consumidores brasileiros. A fabricação do produto personalizado e cocriado – a exemplo da marca belga *Post Couture Collective* que vende moldes pelo seu *e-commerce*, o próprio consumidor imprime sua roupa em material indicado pela empresa em um *Fab Lab* de sua escolha, e logo monta à mão por um sistema de encaixe, sem a necessidade de maquinário de confecção – ainda está distante na nossa realidade. Portanto, cabe às empresas pensarem em um modelo de negócios centrado no consumidor, a ponto de incitarem o prossumismo, quando se avança rumo à inovação dos ambientes de fabricação digital.

Enquanto o consumidor *prosumer* não é uma realidade brasileira, se fortalece o papel dos *makers* da moda, pequenas *startups* e empreendedores que se beneficiam das ferramentas de fabricação digital para inovarem em produtos, produção personalizada e customizada, de acordo com o desejo do cliente.

Dessa forma, os laboratórios de fabricação digital tendem a ser lócus de interação multidisciplinar, compartilhamento de informações, prototipagem e inovação em modelos de negócios, processos, inovação e invenção, estimulando o empreendedorismo local, além de promover aos usuários ambientes de trabalho a preços reduzidos e suporte técnico compartilhado. A prática experimental de produtos de moda em espaços de fabricação digital pode trazer grandes benefícios para a produção na área, principalmente em pequena escala, pois é acessível e viável. Portanto, a cultura *maker* e a disseminação de novas tecnologias de fabricação digital tendem a mudar paradigmas nas formas de criação, desenvolvimento, produção e distribuição de produtos. Mas, também, podem desencadear novos cenários para a educação, diante da necessidade de se fomentar, dentro das instituições de ensino, o contato com a fabricação digital como meio de torná-la mais familiar à comunidade.

Como apontado nas entrevistas em escola de capacitação de Design de Moda, não constam, na grade curricular, disciplinas que proporcionem o contato com a

fabricação digital. Dessa forma, é possível perceber a falta de conhecimento, interesse e preparo desses profissionais para se inserirem no contexto das novas tecnologias. Atualmente, o ensino segue a lógica industrial e tradicional de linha de produção, não permitindo a experimentação que é o ponto forte da inovação.

Diante desse quadro, os *Fab Labs* são locais de democratização das novas tecnologias, estimulando a educação experimental, de qualificação profissional e aprendizado. Mais do que ensinar, esses espaços motivam o usuário a aprender na prática, explicitando o conhecimento, podendo também fomentar o empreendedorismo e gerar novas soluções locais que beneficiem a comunidade na qualificação profissional. Esses laboratórios preenchem uma lacuna quando se trata de habilidades técnicas, metodológicas e projetuais, muitas vezes não oferecidas em escolas tradicionais, por meio de oficinas, cursos e workshops. Nesse sentido, a parceria de *Fab Labs* com instituições de ensino profissional e universidades é essencial para a complementação da educação tradicional.

Outro fator a ser observado está no papel dos *Fab Labs* como incentivador à democratização do acesso às novas tecnologias e inovação social, na medida que o processo de conhecimento se torna acessível a todos. A produção e ensino nesses espaços são enriquecidos pela diversidade e troca entre indivíduos com diferentes experiências e níveis de conhecimento. Sugere-se, apenas, no ensino de técnicas específicas, a demonstração da aplicabilidade da tecnologia aprendida dentro da sua área de atuação, visto que muitas pessoas não têm interesse porque ainda não compreendem onde podem chegar com o conteúdo aprendido.

7.1 ATENDIMENTO AO OBJETIVO PROPOSTO

O objetivo desta pesquisa foi apresentar um modelo de laboratório tecnológico de moda, *Fashion Lab*, em que estudantes e empreendedores se conectam, colaboram entre si, concebendo produtos por meio da fabricação digital. O conteúdo obtido pelo levantamento bibliográfico, entrevistas e visitas aos espaços foram de enorme importância para o alcance do objetivo proposto, o que permitiu compreender a realidade do ensino, necessidades e viabilidade de iniciativas que visam a aproximar a moda e a tecnologia. A concretização se dará com o modelo de *Fashion Lab* proposto à instituição de ensino, espaço este que pretende fomentar a educação, pesquisa e colaboração entre estudantes e pessoas multidisciplinares, a fim de

impulsionar iniciativas de pesquisa, experimentação e prototipagem. O objetivo é promover melhor qualificação profissional dos estudantes, disseminar a cultura *maker*, mas também incentivar pequenos empreendedores do segmento da moda a inovarem por meio das tecnologias e fabricação digital. Nesse sentido, o grande desafio do segmento de moda, é acompanhar as inovações tecnológicas que irão repercutir não somente na produção, mas também nos modelos de negócio, hábitos de consumo, educação e nos aspectos socioculturais nos próximos anos.

7.2 SUGESTÃO DE ESTUDOS FUTUROS

Com este trabalho, se abrem novas possibilidades para posteriores investigações. Recomenda-se explorar algumas lacunas que podem dar continuidade a esta pesquisa, tais como: De que forma o mercado irá se adaptar à essa nova realidade tecnológica? O mercado está apto para absorver esse profissional? Como as escolas de ensino de moda podem inovar cada vez mais, a fim de preparar o profissional para o universo da fabricação digital? Como o ensino das novas tecnologias pode impactar nas transformações sociais no Brasil?

Sugiro ainda montar um plano de negócios para verificar a viabilidade quantitativa do modelo apresentado.

REFERÊNCIAS

3D SYSTEMS. Disponível em: <https://www.3dsystems.com/shop/sense>. Acesso: jan. 2018.

20+ Emotion Recognition APIs That Will Leave You Impressed, and Concerned. Disponível em: <https://nordicapis.com/20-emotion-recognition-apis-that-will-leave-you-impressed-and-concerned/>. Acesso: maio. 2018.

ABNETT, Kate. BUSINESS OF FASHION. **Fashion's Fourth Industrial Revolution:** The beginnings of a fundamental transformation in the way we create, communicate and consume fashion are already taking shape. Disponível em: <https://www.businessoffashion.com/community/voices/discussions/what-does-the-fourth-industrial-revolution-mean-for-fashion/fashions-fourth-industrial-revolution-2>. Acesso: maio. 2018.

AGÊNCIA DE NOTÍCIAS CNI. **SENAI CETIQT inaugura Fashion Lab e Fábrica Modelo.** Disponível em: <https://noticias.portaldaindustria.com.br/noticias/inovacao-e-tecnologia/senai-cetiqt-inaugura-fashion-lab-e-fabrica-modelo/>. Acesso em julho de 2019.

ALBERTIN, Alberto; ALBERTIN, Rosa. **A internet das coisas irá muito além das coisas.** GVEXECUTIVO, V 16, N 2, 2017. Disponível em: http://rae.fgv.br/sites/rae.fgv.br/files/gv_v16n2_ce1.pdf. Acesso: maio. 2018.

AM4U- **Apparel Made For You.** Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=uNlfCMY-jW0>. Acesso em jan. de 2018.

ANDERSON, Chris. **Makers:** A nova Revolução Industrial. Trad. Afonso Celso da Cunha Serra. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012.

ARAÚJO, M. **Tecnologia do Vestuário.** Fundação Calouste Gulbenkian: Lisboa, 1996.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA TÊXTIL E DE CONFECÇÃO (ABIT). **O poder da Moda: Cenários, Desafios e Perspectivas:** Agenda de Competitividade da Indústria têxtil e de confecção brasileira de 2015 a 2018. Disponível em: <http://www.abit.org.br/adm/Arquivo/Publicacao/120429.pdf>. Acesso: 27 out. 2017.

ATKINSON, Paul. *Orchestral Manoeuvres in Design.* In: ABEL, VANBAS *et al.* (org.) **Open design now: Why Design Cannot Remain Exclusive?** Amsterdam, The Netherlands: BIS publishers, 2011. p. 24–31.

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

BERNARDO, Kaluan. **O que é, para que serve um makerspace e um Fab Lab?** Publicado em 27 de maio de 2016. Disponível em: <https://www.freetheessence.com.br/inovacao/tecnologia/o-que-e-para-que-serve-um-makerspace-e-um-fab-lab/>. Acesso: jul. 2018.

BEACONS. Disponível em: <http://www.microlocation.com.br/blog/Inova%C3%A7%C3%A3o/18/Marketing%20de%20proximidade:%20quando%20a%20tecnologia%20encontra%20o%20neg%C3%B3cio>. Acesso: maio, 2018.

BILBAO FASHION TECH LAB. Disponível em: <http://www.bidc.eus/es/proyectos/bilbao-fashion-tech-lab/>. Acesso: jul. 2018.

BRIGIDI, Gabriel. **Marketing de proximidade: quando a tecnologia encontra o negócio**. Disponível em: <http://www.microlocation.com.br/blog/Inova%C3%A7%C3%A3o/18/Marketing%20de%20proximidade:%20quando%20a%20tecnologia%20encontra%20o%20neg%C3%B3cio>. Acesso: maio. 2018.

BRUNO, Flavio da Silveira. **A Quarta Revolução Industrial do Setor Têxtil e de Confecção**: a Visão de Futuro para 2030.2 ed. São Paulo: Estação das Letras e Cores, 2017.

BUNGE, Mario. **Racionalidad y realismo**. Madrid: Alianza, 1985.

BUSINESS OF FASHION. Disponível em: <https://www.businessoffashion.com/community/voices/discussions/what-does-the-fourth-industrial-revolution-mean-for-fashion/fashions-fourth-industrial-revolution-2>. Acesso: maio. 2018.

CANVAS: **Como estruturar seu modelo de negócios**. Disponível em: <https://www.sebraepr.com.br/como-estruturar-seu-modelo-de-negocio/>. Acesso em jun. de 2019.

CASTELLS, Manuel. **A Sociedade em Rede**. 6 ed. São Paulo: Ed. Paz e Terra Ltda. 2010.

CHESBROUGH, H. **Inovação aberta**: como criar e lucrar com a tecnologia. (L. C. C. Q. Faria, Trad). Porto Alegre: Bookman, 2012. (Obra original publicada em 2003).

CIETTA, Enrico. **A Economia da Moda**. Por que hoje um bom negócio vale mais do que uma boa ideia? Ed. Estação das Letras e Cores. São Paulo, 2017.

COBRA CNC. Disponível em: <https://www.cobracnc.com.br/>. Acesso: maio. 2019.

COSTA, Daniel Ferreira da. **Co-criação**: uma perspectiva do consumidor. 2013. 162 f. Dissertação de mestrado - Departamento de Administração, Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto, Ribeirão Preto, 2013.

CUPANI, Alberto. **A tecnologia como problema filosófico**: três enfoques. São Paulo, v. 2, n. 4, p. 493-518.

Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ss/v2n4/a02v2n4.pdf>. Acesso: jul. 2018.

CUPANI, Alberto. **Filosofia da tecnologia**: um convite. 2 ed.- Florianópolis: Ed. da UFSC, 2013.

D'EGMONT, Diana. **O que é Watson? Plataforma cognitiva? Inteligência artificial? Um robô?** Publicado em 16 dez. 2016. Disponível em: <https://www.ibm.com/blogs/digital-transformation/br-pt/o-que-e-watson-plataforma-cognitiva-inteligencia-artificial-robo/>. Acesso: maio. 2018.

ECHYENNE, F; NEVES, H. **FabLab**: a vanguarda da nova revolução industrial. Creative Commons, 2013.

ECHO LOOK. Disponível em

<https://www.theverge.com/2018/2/7/16984218/amazons-echo-look-collections-feature-curated-content-vogue-gq>. Acesso: maio. 2018.

DANIT PELEG. Disponível em <https://danitpeleg.com/>. Acesso: maio. 2018.

DEZEEN. Disponível em: **Martijn van Strien's The Post-Couture Collective provides downloadable fashion designs**. Disponível em: <https://www.dezeen.com/2015/10/18/martijn-van-strien-the-post-couture-collective-customisable-fashion-dutch-design-week-2015/>. Acesso em maio de 2018.

DEPINÉ, A; TEIXEIRA, S. **Habitats de inovação**: conceito e prática. São Paulo: Perse. 294 p. v. 1: il. 2018.

DOERRFELD, Bill. **20+ Emotion Recognition APIs That Will Leave You Impressed, and Concerned**. 31 de dez. de 2016. Disponível em: <https://nordicapis.com/20-emotion-recognition-apis-that-will-leave-you-impressed-and-concerned/>. Acesso: maio. 2018.

FABRICADEMY . Disponível em <http://textile-academy.org/>. Acesso: jul. 2018.

FAB FOUNDATION. Disponível em: <https://www.fablabs.io/labs?country=br>. Acesso: jul. 2018.

FAB LAB BARCELONA. Disponível em: <https://fablabbcn.org/>. Acesso: jan. 2018.

FAB LAB LEÓN. Disponível em: <http://www.fablableon.org/>. Acesso: jan. 2018.

FAB LAB LIVRE SP. Disponível em: <http://fablablivresp.art.br/>. Acesso: jan. 2018.

FAB LAB LIVRE SP. Disponível em: <http://www.fablablivresp.art.br/>. Acesso: jul. 2018.

FAB LAB DA INDÚSTRIA. Disponível em:
<http://www.sistemafiep.org.br/fablab/educacao-2-32401-349730.shtml>. Acesso: abr. 2019.

FAB LAB CIDADANIA CAJURU. Disponível em:
<http://www.curitiba.pr.gov.br/noticias/prefeitura-inaugura-o-primeiro-fab-lab-publico-da-cidade/49749>. Acesso: abr. 2019.

FASHION INSTITUTE OF TECHNOLOGY (FIT). Disponível em:
<https://www.fitnyc.edu/>. Acesso: maio. 2018.

FASHION LABS - **inovação na união entre moda, varejo e tecnologia**. Conteúdo disponível em:
<http://www.sintex.org.br/noticia/2015/06/03/fashion-labsinovacao-na-uniao-entre-moda-varejo-e-tecnologia>. Acesso: jan. 2018.

FFW, Moda. **Cocriação e consumo consciente são os pilares da AHLMA**. Disponível em:
<http://ffw.uol.com.br/noticias/moda/co-criacao-e-consumo-consciente-sao-os-pilares-da-ahlma-nova-marca-colaborativa-sob-o-comando-de-andre-carvalhal/>. Acesso: 15 out. 2017.

FFW, Moda. **Melissa faz parceria com a AWAYTOMARS para co-criar pares de sapatos com o público**. Disponível em:
<http://ffw.uol.com.br/noticias/moda/melissa-faz-parceria-com-a-awaytomars-para-co-criar-pares-de-sapatos-com-o-publico/>. Acesso: 05 nov. 2017.

FIT NEWSROOM. **Students Team with IBM and Tommy Hilfiger to Use AI**. Publicado em 01 fev. 2018. Disponível em:
<https://news.fitnyc.edu/2018/02/01/students-team-with-ibm-and-tommy-hilfiger-to-utilize-ai-to-elevate-design-manufacturing-and-marketing/>. Acesso: maio. 2018.

FONSECA, J. J. S. **Metodologia da pesquisa científica**. Fortaleza: UEC, 2002. Apostila.

GARAGEM FABLAB. Disponível em: <http://www.garagemfablab.com.br/>. Acesso: jan. 2018.

GERSHENFELD, Neil. **Fab: The Coming Revolution on Your Desktop: from Personal Computers to Personal Fabrication**. New York: Basic Books, 2005.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 3.ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GOMES, L. V. N. **Criatividade: projeto, desenho, produto**. Santa Maria: sCHDs, 2001.

HAMALAINEN, M; KARJALAINEN, Jesse. **Social manufacturing**: When the maker movement meets interfirm production networks. Elsevier. *Aalto University School of Science*, Acesso: 4 jul. 2017.

HOUSE OF ANESI. Disponível em <https://houseofanesi.com/>. Acesso: abr. 2019.

IGOE, T.; MOTA, C. “**A Strategist’s Guide to Digital Fabrication**”. *Strategy+Business*, Issue 64-Autumn. 2011.

INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL. Disponível em: https://sebraeinteligenciasetorial.com.br/produtos/noticias-de-impacto/as-tecnologias-de-inteligencia-artificial-no-universo-da-moda/5af2070e0c632319008fa3f0?utm_campaign=website&utm_source=sendgrid.com&utm_medium=email. Acesso: maio. 2018.

INSTITUTO DE TECNOLOGIA SOCIAL - ITS BRASIL. Disponível em: <http://itsbrasil.org.br/>. Acesso: jan. 2018.

IRIS VAN HERPEN. Disponível em: <https://www.irisvanherpen.com/haute-couture/capriole>. Acesso em maio de 2018.

JOIAS EFÊMERAS E MANUFATURA MAKER. Disponível em: <https://www.instaforma.com.br/single-post/J%C3%B3ias-ef%C3%A4meras-e-manufatura-maker>. Acesso: maio. 2019.

KAUFMAN, Dora. **As Tecnologias de Inteligência Artificial no Universo da Moda**. SEBRAE Inteligência Setorial. Maio de 2018. Disponível em: https://sebraeinteligenciasetorial.com.br/produtos/noticias-de-impacto/as-tecnologias-de-inteligencia-artificial-no-universo-da-moda/5af2070e0c632319008fa3f0?utm_campaign=website&utm_source=sendgrid.com&utm_medium=email. Acesso: jun. 2018.

KAGERMANN, H.; WAHLSTER, W.; HELBIG, J. **Recommendations for implementing the strategic initiative Industrie 4.0**. Acatech, pp. 13–78, 2013.

KELLY, Kevin. **Novas Regras para uma Nova Economia**. Rio de Janeiro: Ed. Objetiva Ltda, 1999.

KELLY, Kevin. **Inevitável**: as 12 forças tecnológicas que mudarão nosso mundo. São Paulo: HSM, 2017.

LAGNADO, Lisette . **O que é uma escola livre?** 1. ed. Rio de Janeiro: Cobogó, 2015.

LEGGIERI DESIGN. Disponível em: <https://www.instagram.com/leggieridesign/?hl=pt-br>. Acesso: maio. 2019.

LEVI’S® COMMUTER TRUCKER JACKET. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?time_continue=47&v=G9ADVeNpypk. Acesso: maio. 2018.

LIDÓRIO, C. F. **Tecnologia da confecção**, Araranguá: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina, 2008. Apostila. Disponível em: https://wiki.ifsc.edu.br/mediawiki/images/0/03/Apostila_de_Tecnologia_da_Confec%C3%A7%C3%A3o.pdf . Acesso: jul. 2018.

LILO ZONE - **Fábrica de criação de protótipos**. Disponível em: <https://www.lilo.zone/>. Acesso: maio 2019.

LONGO, Walter. **Marketing e comunicação na era pós-digital**: as regras mudaram. São Paulo: HSM do Brasil, 2014.

MARCONI, Mariana de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Fundamentos de Metodologia Científica**. 8ª ed. São Paulo: Atlas, 2017.

MAKERBOT. Disponível em: <https://www.makerbotstore.com.br/>. Acesso: maio. 2019.

MOHAJERI, Baback. **Paradigm Shift from Current Manufacturing to Social Manufacturing**. Master Thesis. Department of Industrial Engineering and Management. Aalto University School of Science. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/298722633_Paradigm_Shift_from_Current_Manufacturing_to_Social_Manufacturing. Acesso: 4 jul. 2015.

Moda 4.0 elimina medida padrão e dá poder de customização ao consumidor. Disponível em : <https://noticias.portaldaindustria.com.br/noticias/educacao/moda-40-elimina-medida-padrao-e-da-poder-de-customizacao-ao-consumidor/>. Acesso: jul. 2018.

MORACE, Francesco. **Consumo autoral**: as gerações como empresas criativas. 2ª ed. São Paulo: Estação das Letras e Cores Editora, 2012.

MOTA, Vera Lúcia Pinheiro. **Fab Labs e Inovação**: Contributo das boas práticas de casos holandeses. Dissertação de Mestrado em Economia e Gestão da Inovação. Universidade do Porto, 2012.

NANA kit wearable. Disponível em: <http://www.nana-kit.com/>. Acesso: maio. 2019.

NERVOUS SISTEM. Disponível em: <https://n-e-r-v-o-u-s.com/projects/tags/3dprint/albums/kinematic-petals-dress>>. Acesso: 12 dez. 2017.

NEW YORK FASHION TECH LAB. Disponível em: <http://nyftlab.com/>. Acesso: jul. 2018.

NOIGA. Disponível em: <http://www.noiga.com.br/>. Acesso: abr. 2019.

OLIVEIRA, Diego Jucá de Lima. **O uso da prototipagem e fabricação digital no ambiente FAB LAB**. 2016. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Escola de Engenharia, Programa de Pós-Graduação em Design, Porto Alegre, 2016.

ONG, Thuy. **Amazon's Echo Look style assistant gets a little bit smarter.** Publicado em 7 de fev. 2018. Disponível em: <https://www.theverge.com/2018/2/7/16984218/amazons-echo-look-collections-feature-curated-content-vogue-gq> . Acesso: maio. 2018.

OPEN DESIGN NOW. Disponível em: <http://opendesignnow.org/>. Acesso: jul. 2018.

O QUE É BIG DATA? Disponível em: <https://canaltech.com.br/big-data/o-que-e-big-data/>. Acesso: abr. 2019.

O QUE É, PARA QUE SERVE UM MAKERSPACE E UM FAB LAB? Disponível em: <https://www.freetheessence.com.br/inovacao/tecnologia/o-que-e-para-que-serve-um-makerspace-e-um-fab-lab/>. Acesso: jul. 2018.

O QUE É SPRINT? Disponível em: <https://blogbrasil.westcon.com/o-que-e-sprint>. Acesso: maio. 2019.

OSTERWALDER, A.; PIGNEUR, Y. Business model generation. New Jersey: John Wiley & Sons, 2010.

PRAHALAD, C. K.; RAMASWAMY, Venkat. **Co-creation experiences: the next practice in value creation.** *Journal of Interactive Marketing*, vol.18, n3, 2004 a.

PRAHALAD, C. K.; RAMASWAMY, Venkat. **O futuro da competição:** como desenvolver diferenciais inovadores em parceria com os clientes. 4ª ed. Rio de Janeiro: Ed. Elsevier, 2004b.

PRINT GREEN 3D. Disponível em: <https://www.printgreen3d.com.br/>. Acesso: maio. 2019.

PROJETOS FAB LABS. Disponível em: <https://projects.fablabs.io/>. Acesso: maio. 2019

PORTAL DA INDÚSTRIA. **Moda 4.0 elimina medida padrão e dá poder de customização ao consumidor.** Disponível em: <https://noticias.portaldaindustria.com.br/noticias/educacao/moda-40-elimina-medida-padrao-e-da-poder-de-customizacao-ao-consumidor/>. Acesso: jul. 2018.

PORTAL VOGUE. **Primeira roupa impressa em 3D está à venda em escala mundial.** Disponível em: <https://vogue.globo.com/moda/moda-news/noticia/2017/08/primeira-roupa-impressa-em-3d-esta-venda-em-escala-mundial.html>. Acesso: abr. 2019.

POST COUTURE COLLECTIVE. Disponível em: <http://www.postcouture.cc/>. Acesso: 12 dez. 2017.

POUPYREV, Ivan. **More than just a jacket**: Levi's Commuter Trucker Jacket powered by Jacquard technology. Publicado em 25 de set. de 2017. Disponível em: <https://www.blog.google/products/atap/more-just-jacket-levis-commuter-trucker-jacket-powered-jacquard-technology/>. Acesso: maio de 2018.

RECH, S. R. **Moda por um fio de qualidade**. Florianópolis: UDESC, 2002.

RENFREW, Elinor. Desenvolvendo uma coleção. 1 ed. Porto Alegre: Ed. Bookman, 2010.

REPOSITÓRIO DE PROJETOS FABLABS LIVRES SP. Disponível em: <http://fablablivresp.art.br/projetos>. Acesso: maio 2019.

REUTERS. **Adidas takes the sweat out of sweater shopping with in-store machine**. Disponível em: <https://www.reuters.com/article/us-adidas-manufacturing/adidas-takes-the-sweat-out-of-sweater-shopping-with-in-store-machine-idUSKBN16R1TO>. Acesso em maio de 2018.

ROBEY, Tracy. **What Happened to the Internet's Favorite T-Shirt Company?** Publicado em 6 de nov. de 2017. Disponível em: <https://www.racked.com/2017/11/6/16551468/threadless-t-shirts-ecommerce>. Acesso: jun. 2018.

ROCHAMBEAU. **Smart Jacket**. Disponível em: <https://brightbmbn.nyc/>. Acesso: maio 2018.

RODRIGUES, B. P. **A Tecnologia nos Processos de Desenvolvimento de Produto e na Produção das Micro e Pequenas Empresas de Confecção do Vestuário de Porto Alegre**. RS e Sombrio - SC: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2011. 132 f. Dissertação de Mestrado.

ROSA, Lucas da. **Vestuário Industrializado**: Uso da Ergonomia nas Fases de Gerência de Produto, Criação, Modelagem e Prototipagem. Rio de Janeiro: PUC, Departamento de Artes e Design, 2011. Tese de Doutorado. Disponível em: <https://www.maxwell.vrac.puc-rio.br/colecao.php?strSecao=resultado&nrSeq=18873@1>. Acesso: jul. de 2018.

SEBRAE. **Cocriação em serviços**. SEBRAE - Boletim do serviço de apoio às micro e pequenas empresas, dez. 2011. Disponível em: [http://www.bibliotecas.sebrae.com.br/chronus/ARQUIVOS_CHRONUS/bds/bds.nsf/2F26D164C9FF31BD832579510041C91F/\\$File/NT0004671A.pdf](http://www.bibliotecas.sebrae.com.br/chronus/ARQUIVOS_CHRONUS/bds/bds.nsf/2F26D164C9FF31BD832579510041C91F/$File/NT0004671A.pdf). Acesso: 15 out. 2017.

SEBRAE. **As Tecnologias de Inteligência Artificial no Universo da Moda**. Boletim do serviço de apoio às micro e pequenas empresas, maio. 2018. Disponível em: https://sebraeinteligenciasetorial.com.br/produtos/noticias-de-impacto/as-tecnologias-de-inteligencia-artificial-no-universo-da-moda/5af2070e0c632319008fa3f0?utm_campaign=website&utm_source=sendgrid.com&utm_medium=email. Acesso: 15 out. 2017.

SEBRAE. **Crowdfunding na Moda**: alternativa viável para potencializar negócios. Boletim do serviço de apoio às micro e pequenas empresas, março. 2016. Disponível em: <https://sebraeinteligenciasetorial.com.br/produtos/boletins-de-tendencia/crowdfunding-na-moda-alternativa-viavel-para-potencializar-negocios/56faa53b3780ae1900bb6de2>. Acesso: out. 2017.

SHARE CLOTH. Disponível em <http://sharecloth.com/>. Acesso: dez. 2017.

SALTZMAN, Andréa. **El cuerpo diseñado**: sobre la forma en el proyecto de la vestimenta. Buenos Aires: Paidós, 2004.

SILVEIRA, Icléia. **Implantação da Tecnologia CAD na Indústria do Vestuário**: um estudo de caso. Florianópolis, 2003. 212 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, UFSC, Florianópolis.

SILVEIRA, Icléia. **Modelo de Gestão do Conhecimento**: capacitação da Modelagem de Vestuário. Florianópolis: UDESC, 2017. (Teses da Moda; v. 2).

SMART JACKET ROCHAMBEAU. Disponível em: <https://vimeo.com/189112049>. Acesso: maio. 2018.

STEFANAKOU. Disponível em: <http://www.stefanakou.com/>. Acesso: maio. 2018.

STRIEN, Martijn; PONT, Vera. **Open Source Fashion Manifesto**. Disponível em: <http://www.martijnvanstrien.com/open-source-fashion-manifesto/>. Acesso: maio. 2018.

STUDENTS TEAM WITH IBM AND TOMMY HILFIGER TO USE AI. Disponível em: <http://news.fitnyc.edu/2018/02/01/students-team-with-ibm-and-tommy-hilfiger-to-utilize-ai-to-elevate-design-manufacturing-and-marketing/>. Acesso: maio. 2018

TALENT HOUSE. Disponível em: <https://www.talenthouse.com/business>. Acesso: dez. 2017.

TCBL (Textile & Clothing Business Labs). Disponível em: <https://tcbl.eu/> . Acesso: jul. 2018.

TOFFLER, Alvin. **A Terceira Onda**. 5ª ed. Rio de Janeiro, Record, 1980.

WATSON. Disponível em: <https://www.ibm.com/blogs/digital-transformation/br-pt/o-que-e-watson-plataforma-cognitiva-inteligencia-artificial-robo/>. Acesso: maio de 2018.

WHAT HAPPENED TO THE INTERNET'S FAVORITE T-SHIRT COMPANY?

Disponível em: <https://www.racked.com/2017/11/6/16551468/threadless-t-shirts-ecommerce>. Acesso: jun. 2018.

ZATTA, Andrea. Consumidores podem provar produtos na internet. Disponível em: <http://www.audaces.com/consumidores-podem-provar-produtos-na-internet>. Acesso: dez. 2017.

APÊNDICE A - Questionário aplicado na Instituição de ensino de Moda

A presente entrevista tem por objetivo coletar informações para o projeto na área de pesquisa “Design e Tecnologia do Vestuário” que está em desenvolvimento no Programa de Pós-Graduação em Moda da Universidade do Estado de Santa Catarina (PPGModa/UDESC).

O projeto “Fashion Lab: Um Espaço de Conexão entre Estudantes, Moda e Tecnologia”, visa a propor um modelo eficiente de laboratório tecnológico de moda, onde usuários podem inovar na concepção de produtos se apropriando de equipamentos, processos e métodos de fabricação digital.

Para esta entrevista, foram selecionados profissionais que lecionam na Instituição de Ensino nos cursos de Design e Gestão de Negócios de Moda, para a compreender o nível de interesse e conhecimento por parte dos alunos em relação à moda e fabricação digital. Em relação à Instituição, analisar as diretrizes voltadas à educação, em disciplinas que promovam a aprendizagem tecnológica em busca da inovação nos processos, sistemas e produtos de moda de forma a complementar a formação desses novos profissionais que ingressam no mercado a cada ano. Assim conto com sua colaboração respondendo algumas perguntas:

1.1 Dados sobre o entrevistado.

a) Cargo:

1.1.2 Sobre as relações ensino, tecnologia, consumo e mercado:

- a) Como visualiza o futuro da moda com a influências das tecnologias digitais?
- b) Qual o papel do profissional de moda, do designer, nesse novo contexto?
- c) Como estamos capacitando nossos alunos, futuros profissionais de moda, para esse cenário?
- d) Qual o nível de interesse dos alunos em relação à moda e fabricação digital.
- e) Qual a demanda de mercado, por parte das empresas do setor, para empregar profissionais com conhecimento em fabricação digital?
- f) Seria o *Fab Lab* um espaço de compartilhamento, de conhecimento e ideias inovadoras? Qual a viabilidade da utilização desses espaços como locais de ensino e pesquisa no segmento da

APÊNDICE B - Questionário aplicado nos espaços *Fab Labs* e Laboratórios de Fabricação Digital.

A presente entrevista tem por objetivo coletar informações para o projeto na área de pesquisa “Design e Tecnologia do Vestuário” que está em desenvolvimento no Programa de Pós-Graduação em Moda da Universidade do Estado de Santa Catarina (PPGModa/UDESC).

O projeto “Fashion Lab: Um Espaço de Conexão entre Estudantes, Moda e Tecnologia”, visa a propor um modelo eficiente de laboratório tecnológico de moda, onde usuários podem inovar na concepção de produtos se apropriando de equipamentos, processos e métodos de fabricação digital.

Para esta entrevista foram selecionados espaços *Fab Labs* e profissionais que atuam na fabricação digital, compartilhando conhecimento e conectando os usuários que buscam desenvolver seus projetos por meio da inovação. Assim conto com sua colaboração, respondendo algumas perguntas:

1.2 Dados sobre o entrevistado.

a) Cargo:

1.2.1 Sobre a carreira dos entrevistados:

g) O que o influenciou a trabalhar com fabricação digital?

h) Por que acredita no modelo *Fab Lab* e como projeta o crescimento desses espaços nos próximos anos?

1.2.2 Atividades no laboratório:

a) Qual a função dentro do laboratório?

b) Qual o perfil do público-alvo que frequenta o espaço? Essas pessoas têm um conhecimento prévio de fabricação digital?

c) Quais as ferramentas, equipamentos, softwares, máquinas são utilizadas para desenvolvimento de protótipos?

d) Quais são os insumos mais frequentes? Por quê?

e) Qual o processo de criação de um protótipo? Existe algum método para o desenvolvimento de produtos?

f) Como é documentado esse processo? Todos os projetos desenvolvidos no *Fab Lab* estão disponíveis na rede (*open design*)?

- g) Como a interdisciplinaridade, conexão entre usuários de diversas áreas, influência nos resultados dos projetos finais?
- h) Qual a motivação de as pessoas colaborarem entre si? Como acontece a interação de usuários de diferentes áreas no desenvolvimento de determinado protótipo?
- i) Há alguma iniciativa de desenvolvimento de protótipo de produtos de moda no espaço? Qual a viabilidade de pesquisa, desenvolvimento e criação de produtos de moda? Qual a infraestrutura de maquinário passível de ser utilizada para fabricação desses artefatos?

APÊNDICE C - Matriz Curricular dos Cursos Design de Moda e Gestão de Negócios de Moda

Curso Design de Moda Instituição Escola de Moda Local: Curitiba/Paraná
Disciplinas
Planejamento e Desenvolvimento de Coleção
Desenho
História da Moda
Materiais Têxteis
Vitrinismo
Oficina de Criação e Moulagem
Costura
Criatividade e Inovação
Criação de Portfolio e Book
Comunicação Efetiva
Produção de Moda

Curso Gestão de Negócios de Moda
Instituição Escola de Moda
Local: Curitiba/Paraná

Disciplinas

O Novo Comportamento de Consumo

Economia Criativa, Tendências em Negócios de Moda e Mercado

Profissões de Moda

Visitas: O Dia-A-Dia Real de Diferentes Empreendedores de Moda

Tendências contemporâneas e suas relações com as marcas de moda

Mentoria de profissões e negócios de moda

Definição de público-alvo, segmentação e posicionamento de marca

Naming- Identidade de marca

Plano de Negócios- Design Thinking

Método Canvas

Formação de preço

Estratégias de Venda/Exposição

Estratégias de Marketing e Internet

Estratégia de inserção no mercado

Comunicação Efetiva

Criação de perfil para mídias sociais e planejamento de postagens

Sumário Executivo

APÊNDICE D - Canvas *Fashion Lab*

Parcerias-Chave	Atividades Chave	Propostas de Valor	Relacionamento	Segmentos de Clientes
<ul style="list-style-type: none"> • Prefeitura de Curitiba • Espaços <i>Maker</i> e Rede <i>Fab Lab</i> • Associações e Sindicatos Setor Têxtil • Empresas do Segmento da Moda 	<ul style="list-style-type: none"> • Cursos, Oficinas • Rodas de Conversa • Grupos de Estudos • Aluguel Maquinário • Aluguel Infraestrutura • Mentorias Profissionais 	<ul style="list-style-type: none"> • Qualificação Profissional • Aprendizado Fabricação Digital • Rede de Contatos • Prototipagem, Pesquisa • Experiência <i>Maker</i> • Colaboração • Produção Personalizada • Customização, Produtos de Nicho • Sustentabilidade • Prototipagem a baixo custo • Parcerias, Colaboração • Acesso a infraestrutura e Maquinário de Ponta • Manufatura Social • Customização • Experiência <i>Maker</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Educação Ativa • Site, Repositório de Projetos • Rede de Relacionamentos: <i>Fab Labs, Makerspaces</i>, Parceiros, Empresas, Instituições Públicas e Privadas 	<ul style="list-style-type: none"> • Alunos • Profissionais, Micro e Pequenos Empresários • Consumidor • <i>Prosumer, Maker</i>
Recursos Chave <ul style="list-style-type: none"> • Maquinário Confecção e Fabricação Digital • Infraestrutura • Insumos em Geral • Estúdio Fotográfico • Sala de Reuniões • Tecidoteca • Instrutores 		Canais <ul style="list-style-type: none"> • Site • Email • Redes Sociais • Cursos 		
Estrutura de Custos <ul style="list-style-type: none"> • Custos <i>Fab Lab</i> • Custos Ateliê de Confecção Tradicional 		Fontes de Receitas <ul style="list-style-type: none"> • Cursos, Oficinas • Aluguel de Maquinário • Mentorias de Negócios • Aluguel de Infraestrutura, Espaço Ateliê, Estúdio Fotográfico, Sala de Reuniões 		

APÊNDICE E- Modelo Termo de Consentimento Instituição de Ensino.



TERMO DE CONSENTIMENTO

Sua empresa está sendo convidada para participar da pesquisa da aluna Nicolle Alexandra Gora do Curso Mestrado Profissional de Design de Vestuário e Moda, intitulada *FashionLab, um espaço de conexão entre estudantes, moda e tecnologia* tendo como objetivo a elaboração de um modelo de laboratório tecnológico de moda, *Fashion Lab*, onde estudantes e profissionais se conectam, colaboram e concebem produtos por meio da fabricação digital. O nome da empresa será utilizado somente com a sua autorização. A sua privacidade será mantida através da não-identificação do seu nome.

() Autorizo usar o nome da empresa

() Não autorizo o uso do nome da empresa (neste caso será utilizado nome fictício)

Declaro autorização para a realização da pesquisa na empresa

Nome por extenso

Assinatura _____

Local: _____

Data: ____/____/____

|