

**TEXTILE LABS: UM ESTUDO SOBRE A IMPLEMENTAÇÃO DE TECNOLOGIAS  
DE FABRICAÇÃO NA INDÚSTRIA DA MODA**

***TEXTILE LABS: A STUDY ON THE IMPLEMENTATION OF MANUFACTURING  
TECHNOLOGIES IN THE FASHION INDUSTRY***

**Thays Ramos Silva<sup>1</sup>**

**Fabio Pinto da Silva<sup>2</sup>**

**Evelise Anicet Ruthschilling<sup>3</sup>**

**Resumo**

O presente artigo visa trazer um estudo sobre a implementação de novas tecnologias de fabricação, como as presentes em Fab Labs, para a indústria da moda, o que culminou na criação dos Textile Labs. Essas novas formas de produção vão ao encontro das necessidades da indústria, que busca uma produção mais limpa e ética. Para o cumprimento dos objetivos, além de elucidar conceitos como slow-fashion e slow-design, user-maker, Fab Labs e Textile Labs, o artigo traz um estudo de caso investigando o Fab Textiles, laboratório de fabricação digital localizado em Barcelona, cidade na vanguarda do movimento maker. Além disso, o Textile Lab é um dos berços da Fabricademy, curso responsável por aproximar as variáveis fabricação digital e o fazer de moda, conforme tendências da indústria. Como resultados, foi possível constatar que a proposta do espaço é bastante inovadora, considerando que espaços semelhantes não comportam a produção de peças de vestuário (a rede Fabricademy possui apenas 12 sedes pelo mundo, e são poucos os laboratórios deste tipo fora da iniciativa), e também que os Textile Labs podem ser agentes importantes na formação de novos profissionais para as indústrias têxteis e de moda, cada vez mais automatizadas e preocupadas com a questão da sustentabilidade.

**Palavras-chave:** textile labs; fab labs; sustentabilidade; manufatura de moda; design de moda.

**Abstract**

This article aims to address the relationship between new forms of digital manufacturing and collaboration environments (Fab Labs) and a new moment of the textile and fashion industry, which arises through the need for cleaner and more ethical production. To do so, in addition to elucidating concepts such as slow-fashion and slow-design, this paper demonstrate a study investigating the Fab Textiles, digital manufacturing laboratory located in Barcelona, city at the forefront of the maker movement. In addition, the Textile Lab is one of the cradles of Fabricademy, the course responsible for bringing the digital manufacturing variables closer together and making it fashionable, according to industry trends. As a result, it was possible to verify that the space proposal is quite innovative, considering that similar spaces do not involve the production of garments (the Fabricademy network has only 12 labs worldwide, and there are few laboratories of this type outside the initiative) and also that the much-needed labor specialization for industry 4.0 is slowly being developed, offering a new range of manufacturing processes.

**Keywords:** fab labs; textile labs; fashion manufacturing; fashion design.

---

<sup>1</sup> Mestranda, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brasil, thays.ramos@icloud.com; 0000.0001.8179.4778.

<sup>2</sup> Professor Doutor, UFRGS - Departamento de Design e Expressão Gráfica, Porto Alegre, RS, Brasil. fabio.silva@ufrgs.br; 0000-0001-9349-5601.

<sup>3</sup> Professora Doutora, UFRGS – Departamento de Artes Visuais, Porto Alegre, RS, Brasil, anicet@ufrgs.br; 0000.0002.3186.5256.

## 1. Introdução

A indústria da moda tem passado por uma série de reformulações, bastante necessárias, ao longo dos últimos anos, quando a ideia de sustentabilidade ganhou bastante força. Quanto ao viés ecológico, alternativas como o *upcycling* vieram como um paliativo para uma indústria que atualmente, segundo dados da ONU, é responsável por 10% das emissões globais de carbono - mais do que todos os voos internacionais e marítimos. Além disso, a questão social nunca foi tão visada, especialmente depois desabamento do edifício Rana Plaza em Bangladesh no dia 24 de abril de 2013 que deixou 1.133 trabalhadores mortos e mais 2.500 feridos, estopim para a criação do movimento Fashion Revolution, tendo como um dos lemas a frase “Quem faz minhas roupas?”, de acordo com o site brasileiro do movimento<sup>4</sup>. O relatório “Sustentabilidade e Competitividade na Cadeia da Moda” aponta para um contato das novas gerações com o fazer de moda, resgatando técnicas como tricô e crochê, em oposição à produção em massa, muito em função de iniciativas como o Fashion Revolution, que ao cobrarem transparência das empresas de moda, tem um papel importante na conscientização do consumidor (UNIETHOS, 2013; FASHION REVOLUTION, 2018).

Por um lado, essa nova cultura e o culto ao *slow fashion* - termo derivado do conceito de *slow design*, defendido por autores como a designer inglesa Katherine Fletcher (consultora e professora de design sustentável do britânico Centre for Sustainable Fashion), que se opõe ao modelo de produção em larga escala, bastante poluidor, e que pouco se preocupa com sua mão-de-obra, pode remeter a uma volta ao passado, com o incentivo da valorização do produtor local, e da produção semelhante ao que acontecia antes da Revolução industrial, por outro, justamente com a valorização da ideia de faça-você-mesmo e de novas alternativas, o movimento abre espaço para a introdução de novas tecnologias.

Um demonstrativo dessa aproximação de técnicas de alta-tecnologia com a produção de vestuário é o Fab Textiles, uma espécie de Fab Lab (laboratório de fabricação digital) sediado na Espanha, e uma das sedes mais proeminentes do Fabricademy, curso que entre seus preceitos traz a ideia de colaboração entre os diferentes nós, conectando-os através da transmissão de *workshops*. De forma resumida, Textile Labs seriam um desdobramento dos já existentes Fab Labs, visando atender também a indústria da moda. A indústria têxtil, historicamente, como versa Isaacson (2014), foi altamente impactada pelas revoluções industriais, desde a primeira e mais famosa, no século XVIII, com o desenvolvimento dos teares mecânicos, e por isso, sua relação com a exploração de novos tipos de tecnologia é bastante forte.

O objetivo do artigo é, portanto, demonstrar como os Textile Labs, a partir do caso do Fab Textiles, podem explorar essa cultura de ambientes criativos e colaborativos de tecnologia, trazendo mudanças e formas alternativas de ensino e produção de moda, observando o conceito de sustentabilidade.

## 2. Metodologia

Para o desenvolvimento do seguinte artigo, a pesquisa se dará em dois estágios. Em um primeiro momento, uma pesquisa exploratória bibliográfica, para elucidar as questões abordadas no referencial teórico, e posteriormente, um estudo de caso único, descritivo, que segundo Yin (2001), investiga um fenômeno contemporâneo dentro do seu contexto real, a fim de aferir se todos esses conceitos levantados estão na prática constituindo a ideia da inserção da fabricação digital e colaborativa no Design de Moda. O tipo de coleta utilizada nessa

---

<sup>4</sup> <https://www.fashionrevolution.org/south-america/brazil/>

segunda fase foi a pesquisa documental, que compreende entre suas possibilidades, a avaliação de documentos como orçamentos e inventários. Esse tipo de coleta se faz necessária especialmente devido à escassez de fontes bibliográficas acerca de Textile Labs, que configuram como um fenômeno recente. Para a criação de um contraponto dos dados coletados em registros, será utilizado o método de observação direta, que visa cobrir eventos em tempo real e no contexto em que o caso se desenvolve, e é utilizada mais comumente quando o fenômeno de interesse não possui um relato histórico. Para tanto, foi realizada uma visita ao Fab Textiles em maio de 2018. A obtenção de dados para esta pesquisa se deu de forma assistemática, ou seja, sem roteiro pré-definido para a visita. A combinação das diferentes fontes de dado implica num processo de triangulação, que reforça a validade dos achados e garante uma maior confiabilidade ao levantamento (GONÇALVES, 2003; KÖCHE, 2011; YIN, 2015; DENZIN, 1989).

A escolha pelo Fab textiles, sediado em Barcelona, se deu porque o laboratório integra ao mesmo tempo a Fabricademy e o TCBL, iniciativas que serão explanadas a seguir. O laboratório é responsável por transmitir boa parte do Fabricademy, possibilitando que alunos do mundo todo possam ter contato com essas novas formas de fabricação e experimentação, além de cursos não presenciais, em convênio com outras instituições e Fab Labs pelo mundo todo. Considerando ser esse um caso não tão comum em colaboração em criação de moda, faz-se necessário um estudo de caso único, mais aprofundado e devido também a falta de casos semelhantes a fim de comparação.

### 3. Referencial Teórico

Para a resolução dos objetivos, fez-se necessário esclarecer alguns conceitos, como o *slow design* e *slow fashion*, o *user-maker*, Fab Labs, Textile Labs e o TCBL.

#### 3.1. Um Novo Panorama do Design de Moda e a Quarta Revolução Industrial

Nas últimas décadas, a principal orientação para a indústria têxtil foi o baixo valor de produção, e a indústria asiática, oferecendo baixos salários aos seus trabalhadores, saiu na frente. A alternativa dos países mais desenvolvidos foi, então, a diferenciação através da tecnologia, tanto em materiais quanto em processos, mas de qualquer forma, a alternativa não foi páreo para o modelo de consumo da nossa sociedade atual (GEREFFI, 1999; KAPLINSKY, 2000; SCHOR, 2005, apud BRUNO 2017). Entretanto, as constantes denúncias sobre as más condições de trabalho e mesmo a criação de leis mais rígidas no que tange a questão ambiental, principalmente na China, findam com as vantagens da produção de baixo custo (BRUNO, 2017; FLETCHER, 2008).

Além disso, a valorização do produto local, ademais da ideia de redução do deslocamento dos produtos, diminuindo assim a pegada de carbono, tem ganhado bastante força entre os teóricos da sustentabilidade. Bruno (2017) fala sobre um aumento na complexidade industrial, conceito que integra a indústria 4.0 (ou quarta revolução industrial), que conta, por exemplo, com fabricação por manufatura aditiva, como é o caso das impressoras e máquinas de tricô 3D, com sistemas produtivos cada vez mais autônomos, além de uma mão-de-obra cada vez mais especializada. É necessário pontuar, entretanto, que ao contrário dos movimentos *slow*, a indústria 4.0 tem foco na produção em alta escala, ainda que se preocupe com algum tipo de personalização, como o conceito de customização em massa.

Quanto a uma era mais ética na produção, existe a ideia do surgimento de

microempresas que passam a ser mais equipada tecnologicamente e em termos de recursos humanos (BRUNO, 2017). Composto essas empresas, como aponta Fletcher (2008), existem muitas iniciativas *open source* (de código aberto), como os *softwares* necessários para a operação de algumas máquinas. Esse tipo de alternativa democratiza os meios de produção e é inclusiva, abrindo espaço para o desenvolvimento de novas empresas menores, geridas por designers. A descentralização dos meios de produção, que outrora estavam nas mãos de grandes blocos empresariais, que a cultura *open source* permite, remonta novamente a questão da valorização do produtor local e do envolvimento do consumidor final, que são preceitos do *slow design*.

O termo *slow design* teve origem através do manifesto “*Slow Design – a paradigm for living sustainably?*”, desenvolvido em 2002 por Fuad-Luke. Em 2008, juntamente com Strauss, o conceito foi melhor desenvolvido e seus princípios foram apresentados no livro “*The Slow Design principles: A new interrogative and reflexive tool for design research and practice*”.

Ainda que conceitos como *slow design* e indústria 4.0 pareçam antagônicos, eles foram reunidos aqui para elucidar como dois movimentos distintos influenciaram na concepção de espaços como Fab Labs e Textile Labs, que serão melhor explanados a seguir. Ao mesmo tempo que estes laboratórios podem, através de seus cursos e vivência, formar um profissional para essa nova realidade de indústria de automação, formam também *user-makers*, cada vez mais envolvidos na produção de peças para consumo pessoal (desde a concepção do projeto até a confecção) e a diferenciação através da customização.

### 3.2. Slow Fashion

O conceito de *slow fashion* tem cerca de uma década, e integra um movimento de consumo consciente, com início nos anos 1980, com o movimento *slow food*. Fletcher (2008) fala sobre a necessidade de consumidores atentos aos impactos da cadeia produtiva, ideia que se assemelha ao preceito “refletir”, que compõe os princípios do *slow design*, conforme Strauss e Fuad-Luke (2008). Esse novo panorama de produção foi uma alternativa ao modelo vigente na época, o *fast fashion*. Como o nome indica, tem como principal pilar o baixo tempo de produção, alta rotatividade de peças nas lojas, e, além disso, o de consumo, considerando que os grandes varejistas da área têm interesse no descarte rápido de peças, causado pela troca frequente de tendências, e pela baixa qualidade dos produtos (CHOI, 2014).

Existem alguns fatores que incentivam a busca das empresas pela ideia de sustentabilidade e a aproximação com conceitos do *slow fashion*, e dois deles são a inovação baseada na tecnologia, que vem influenciando e (pela ótica de mercado) beneficiando a indústria têxtil desde a primeira revolução industrial, e a questão legal, já mencionada anteriormente, que foi endurecida também por pressão popular e de organizações não-governamentais ao redor do mundo, a partir de denúncias sobre condições precárias de trabalho e alto impacto ambiental (FLETCHER, 2008).

Como corroboram autores como Fletcher (2008), ainda integram o conceito questões como o *upcycling* e o sistema circular, mas o mais importante aqui é, como microempresas e espaços de fabricação digital, amparados por tecnologia e sistemas autônomos, integram também esse conceito, mostrando que o termo *slow* pode ir além de processos estritamente manuais e pouco automatizados.

### 3.3. User-Maker

Fletcher (2008) fala sobre a necessidade de um design ativista, que tem o design participativa (ou co-design) como expoente. Nesse processo, o usuário teria um papel mais importante, em um modelo de produção descentralizado, diferente do que acontece no *fast fashion* e sua produção em massa. Segundo a autora, as grande varejistas entregam ao consumidor de moda “produtos fechados”, dissuadindo-o de um processo de personalização. Ao contrário do que acontecia há poucas décadas e por séculos antes disso, quando os usuários tinham um papel mais ativo, se não na confecção, na manutenção de suas peças. E seria esse design participativo, bastante apoiado por iniciativas como a *open source*, responsável por essa nova conexão entre o *maker* e o usuário.

Alvin Toffler (1995), por exemplo, criou o termo *prosumer* (a união das palavras *producer* e *consumer*), para definir um novo fenômeno na área da comunicação, onde as pessoas consomem o que produzem ou ditam as empresas o que deve ser produzido. Esse conceito se assemelha ao que acontece nesse momento em que o usuário e o *maker* são a mesma pessoa. A falta de conhecimento e habilidades necessárias para a produção de vestimentas também foi um fator que afastou o consumidor de um papel mais ativo. Algumas pessoas, entretanto, que possuíam essa aptidão, se aventuraram no mundo da criação, o que foi denominado pela empresa britânica Demo como “capital cultural”, com ideia muito semelhante à da cultura *maker*, falando sobre a satisfação gerada através do conhecimento e da confecção de algo. Há ainda a difusão da ideia do design participativo, onde o usuário é cada vez mais ouvido e parte do processo, o que levou, por exemplo, a criação de métodos de análise como o Design Probes, desenvolvido pela designer finlandesa Mattelmäki nos anos 1990, em que o participante da pesquisa tem a autonomia de registrar seus relatos de experiência com o produto foco do estudo.

A cultura *open source* está intimamente ligada à ideia da cultura *maker*. Segundo Herrmann e Büching (2013), a maioria das Fab Labs (conceito que será melhor elucidado na próxima seção), trabalha com softwares de código aberto, como é o caso das impressoras 3D (o programa pode ser utilizado no desenvolvimento do projeto e até mesmo na decodificação dos dados para a impressora). Além disso, existem repositórios *online*, que disponibilizam peças desenvolvidas em CAD (design assistido por computador), para que o usuário, mesmo sem conhecimento desse tipo de *software*, possa se aventurar por essas novas tecnologias. É importante elucidar que o conceito de *maker* utilizado no artigo deriva do proposto por Anderson (2012), que versa sobre um indivíduo que utiliza de ferramentas digitais tanto para projetar quanto para a prototipagem, e faz parte de uma cultura de compartilhamento online de projetos. Para tanto, outro ponto ressaltado pelo autor é a adoção de formatos comuns para a exportação de arquivos, para que os projetos desenvolvidos dentro desta comunidade possam ser facilmente replicados em um contexto semelhante (como um Fab Lab), em qualquer lugar do mundo.

Entretanto, a ideia de compartilhamento de desenvolvimentos (seja de ideais ou projetos de produtos) em rede, data de bem mais do que uma década. Como podemos ver no livro “Os inovadores”, com o exemplo do desenvolvimento do microcomputador, que se deu, também, graças a três diferentes movimentos sociais que emergiram na época e se mesclaram na região do Vale do Silício, que partilhavam valores comuns, como a criatividade baseada na própria iniciativa (ideia parecida com a do faça-você-mesmo), a ideia de colaboração criativa (onde o autor traz a ideia de façamos nós mesmos), e uma “resistência à elite de poder e um desejo de controlar seu próprio acesso às informações” (ISAACSON, 2014, p. 276). Um desses grupos, os comunalistas do movimento Whole Earth traziam conceitos bastante semelhantes aos que vemos na cultura *open source*, pois acreditavam em controlar as próprias ferramentas,



compartilhar recursos e resistir ao conformismo e à autoridade centralizada pelas elites de poder (ISAACSON, 2014).

A cultura de código aberto para *softwares* e disseminação gratuita de informações e modelos foram, então, imprescindíveis no processo de criação de espaços colaborativos de fabricação digital.

#### 4. Fab Labs

De forma resumida, um Fab Lab (abreviação do termo em inglês Fabrication Laboratory) “é uma plataforma de prototipagem rápida de objetos físicos e está inserido em uma rede mundial [...] de laboratórios” (EYCHENNE; NEVES, 2013). Ainda segundo os autores, mais do que um espaço que reúne máquinas por comando numérico (CNC) de nível profissional, como máquinas de corte e gravação a laser e impressoras 3D, são espaços que celebram a abertura a um público maior (diferente do que acontece em espaços como empresas privadas e universidades) e a troca de experiências entre diferentes laboratórios.

O primeiro Fab Lab fora do MIT (onde o conceito foi criado, no centro de bits e átomos, como uma extensão de pesquisa em fabricação digital) foi inaugurado em 2002, em Boston, por cientistas do South End Technology Center. Nesses espaços, a cultura digital e a produção material emergem e alcançam um novo estágio. Os laboratórios são abertos ao público (pelo menos uma vez por semana, seguindo normas da organização que regula esses espaços, a FabFoundation), e costumam reunir artistas, estudantes, designers e empresários, para o desenvolvimento de protótipos e peças, com caráter inteligente (pelo menos responsivo) ou não (HERRMANN; BÜCHING, 2013).

De acordo o site fablabs.io, que conta com uma listagem de laboratórios ao redor do mundo, existem hoje 1206 FabLabs registradas (seguindo o modelo proposto pelo MIT e cadastradas na FabFoundation), e 49 delas estão localizadas no Brasil. O número é expressivo, mas em comparação com países de menor território, como a Espanha, que possui 50 laboratórios, e países com território semelhante, como os EUA, com 173 laboratórios, pode-se perceber que ainda há bastante espaço para expansão. É necessário também atentar-se para o fato de que os dois outros países citados estão em um estágio mais avançado de desenvolvimento econômico e tecnológico, o que ajuda a explicar os números (FABLABS.IO, 2018).

Um dos grandes feitos destes laboratórios, segundo Eychenne e Neves (2013), através das ferramentas de compartilhamento, edição e criação, foi a transformação do usuário em ator no processo de fabricação, ideia já apresentada anteriormente ao longo do texto. Outra questão interessante é a integração entre estes espaços, e como também há uma uniformidade entre o maquinário que o compõe (máquinas de comando numérico, como de usinagem, corte a laser e impressão 3D, mais comumente), a possibilidade de replicação de projetos em diferentes espaços de fabricação. Ainda como princípios do conceito, estão a abertura, a inovação social e a democratização da tecnologia, antes bastante restrita a empresas de grande porte (EYCHENNE; NEVES, 2013; HERRMANN; BÜCHING, 2013).

Quanto à oferta ao público, os laboratórios podem ser acadêmicos, quando vinculados e financiados por universidades, profissionais, quando concebidos juntamente com empresas ou startups, e públicos, financiados por iniciativa do Estado.

## 5. Textile Labs

Mesmo que a ideia inicial do MIT para os Fab Labs fosse de laboratórios onde fosse possível fazer “quase qualquer coisa”, o fazer de moda não era suficientemente contemplado. Pelo menos é o que pode indicar a criação dos Textile Labs, espaços de fabricação digital voltados para a produção têxtil e confecção. Além do maquinário presente em um Fab Lab convencional, o laboratório deve contar com equipamentos específicos, como máquinas de costura, bordado e tricô eletrônico. Esses laboratórios surgiram há cerca de 5 anos, e tem como principal expoente a rede Fabricademy, que conta com 12 sedes espalhadas entre Europa, Ásia e Américas do Sul e do Norte. Fabricademy é também o nome de um curso oferecido pela rede, que entendeu que era necessária além da oferta de espaço produtivo, treinamento para esse novo trabalhador da área da moda.

Antes da criação de Textile Labs, que necessariamente contam com equipamentos de fabricação digital, como impressoras 3D e máquinas de corte a laser, foram criados espaços de colaboração para a manufatura de produtos de moda, como espaços de *cosewing*, muito em função da busca por uma produção alternativa ao modelo de *fast fashion*. Nesses espaços, empresas e iniciativas embrionárias dispõem de mesas de corte, diferentes máquinas de costura, moldes, materiais necessários para transformá-los e desenvolvê-los do início e por vezes até oficinas de reparo, como o ReMade, em Leeds, Inglaterra, demonstrando ainda mais a intenção sustentável desse tipo de iniciativa (GWILT, 2014; FLETCHER, 2008). É importante salientar, porém, que apesar destes espaços serem classificados como *makers*, não se tratam de Textile Labs.

O Fab Textiles, objeto de estudo deste artigo, também é um destes espaços oferece cursos que integram fabricação de moda e têxtil com processos que mesclam alta e baixa tecnologia, que ao mesmo tempo que desenvolvem técnicas centenárias de tingimento natural, trabalham com sensores e arduinos. Espaços como o Fab Textiles ganharam reconhecimento na Europa, e acarretaram na criação do TCBL, uma espécie de comunidade que integra empresas e diferentes laboratórios de fabricação digital envolvidos com a experimentação em produtos têxteis e de moda, buscando uma produção mais limpa e ética.

## 6. TCBL

O TCBL (*Textile and Clothing Business Lab*) é um projeto de pesquisa em novas tecnologias de fabricação de moda implementado pela União Europeia em 2015, fazendo parte do programa Horizon 2020. O projeto conecta empresas, *businesses labs* (Textile Labs que compõem a rede), consultores de negócios, prestadores de serviços e *startups* de 11 diferentes países. Entre seus objetivos estão a diminuição da atual superprodução praticada na indústria e a redução da pegada de carbono. O mapa a seguir demonstra como os laboratórios vinculados ao projeto estão distribuídos (TCBL, 2018).

Os laboratórios têm um papel fundamental na cadeia TCBL. Através desses espaços, a inovação, empreendedorismo e experimentação se tornam possíveis. Os laboratórios que integram a TCBL têm conexão entre si, assim como se conectam com as empresas que compõem a rede. A principal proposta desses espaços é encontrar e desenvolver alternativas para as atuais indústrias têxtil e de moda, explorando novas formas de trabalho, disponibilizando o acesso a equipamentos, cursos e ao desenvolvimento de trabalhos integrados que promovem trocas de experiências. Dentro da classificação de Business Lab, o TCBL identifica três diferentes tipos de laboratórios, divididos assim porque fazem parte de partes diferentes do processo e podem atrair um profissional específico (por isso as nomenclaturas de Design e Maker Lab, por exemplo):

- Design Lab: espaço para exploração de ferramentas e métodos orientados para o projeto de têxteis e vestuário, integrando profissionais, estudantes de moda e o público em geral, com a possibilidade de oferta a distância;
- Maker Lab: espaço para a experimentação de métodos produtivos e maquinário (de baixa ou alta tecnologia), integrando desde teares manuais a impressoras 3D e máquinas de corte a laser;
- Place Lab: criados visando a investigação do impacto local e social da indústria da moda, mapeando novas formas como o trabalho sob demanda e a criação de redes de artesãos, por exemplo.

Figura 1: Mapa da rede TCBL.



Fonte: TCBL (2018).

Atualmente, trinta e três laboratórios integram o TCBL, sendo, em sua maioria (quinze laboratórios) Maker Labs, enquanto 10 são Place Labs, e 8 Design Labs. É possível ainda que um mesmo laboratório corresponda a mais de uma das classificações ao mesmo tempo. O Fab Textiles, objeto de estudo deste artigo, é classificado como Maker Lab. Apenas um laboratório, o Textile Lab Amsterdam, também membro da Fabricademy, engloba as três possibilidades (TCBL, 2018).

## 7. Fab textiles

Como exposto anteriormente, para o manejo de todas essas tecnologias que vem integrando essa nova fase de automação da indústria, é de suma importância a formação de mão-de-obra especializada. Entretanto, são poucas as escolas de moda que integram essas novas formas de fabricação em seus currículos. Países europeus, mais uma vez, estão na vanguarda desse movimento, devido ao nível alto de desenvolvimento socioeconômico e fomento à ciência. A Espanha, por exemplo, segundo a FabFoundation (2018), é um dos países com maior número de laboratórios, considerando a relação Fab Labs x território. A opção então pelo laboratório a ser estudado, a Fabricademy, se deve pela força dessa emergente cultura no país ibérico.

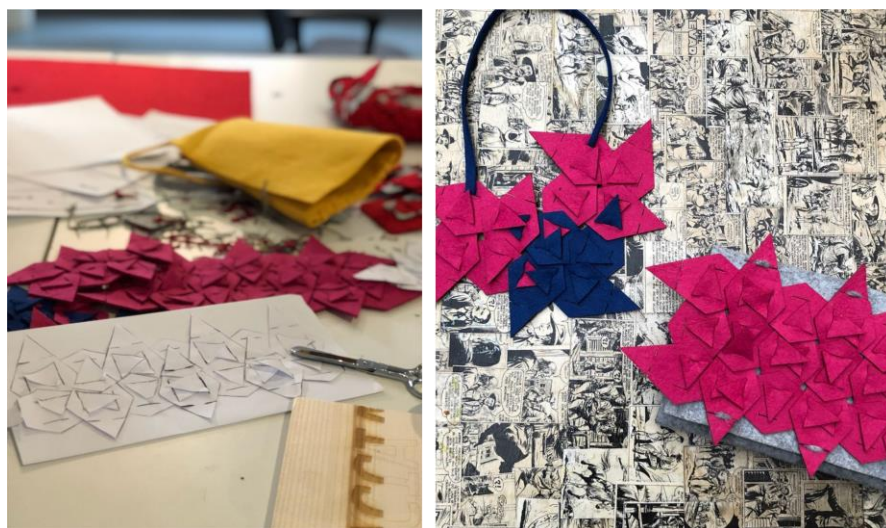
A Fabricademy é um conjunto de *workshops* oferecidos em diversas cidades (atualmente existem 12 nós), com protagonismo de alguns laboratórios, como o Fab Textiles, que integra o Fab Lab Barcelona, que por sua vez, faz parte do Instituto de Arquitetura



Avançada da Catalunha, e está credenciado a Fab Foundation desde 2008. Além do maquinário convencional, como máquinas de corte a laser e impressoras 3D, o laboratório dispõe de máquinas de costura e bordado, demonstrando que a fabricação de peças de vestuário integra sua gama de possibilidades, o que é pouco comum nesse tipo de ambiente. A Fabricademy se apresenta, em seu site, como um local de intersecção entre têxteis, fabricação digital e biologia (devido aos experimentos com bioplásticos), e fica claro em seus textos de apresentação que existe uma demanda latente de profissionais com esses tipos de conhecimento na indústria da moda (FABRICADEMY, 2018).

Um dos projetos propostos pela Fabricademy, por exemplo, visando à utilização de um maquinário mais condizente com essa nova indústria e a redução de materiais na fabricação de peças de vestuário, é a criação de peças sem costura, através de incisões específicas, feitas a partir de corte a laser, tornando possível um simples encaixe entre as distintas partes que integram a roupa, como é possível verificar na Figura 2.

**Figura 2: Peça produzida através de processo *seamless* (sem costura), possível devido ao uso de tecnologia de corte a laser.**



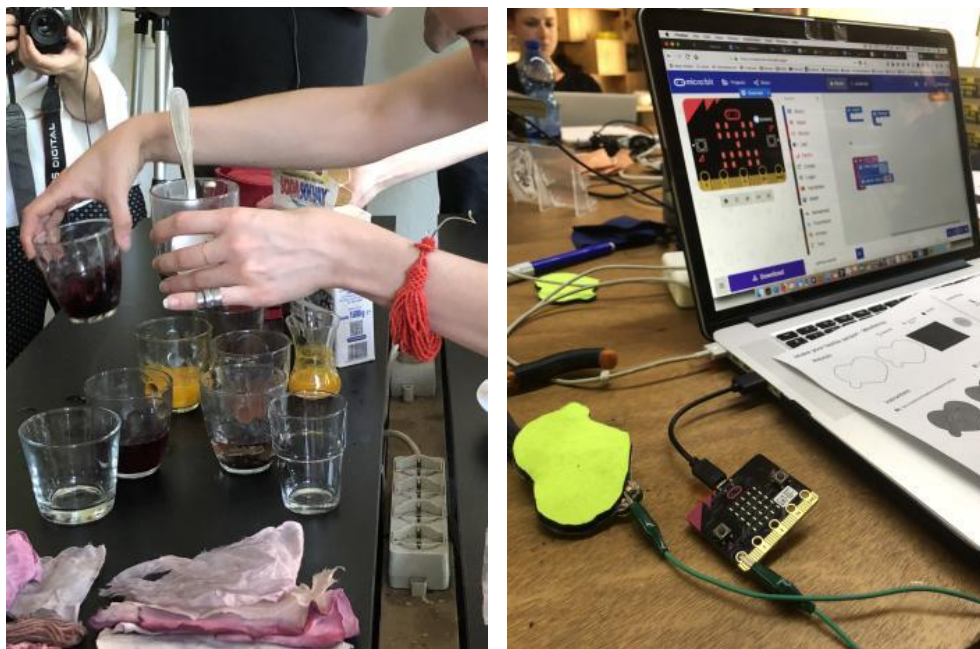
Fonte: WeMake (2018)

Esse projeto vai ao encontro, simultaneamente, a pelo menos três ideias do *slow fashion* e do design sustentável em geral: a redução de materiais, a possibilidade de reposição de partes específicas da peça e o projeto voltado para desmontagem (DfD). Além disso, em relação a um papel mais ativo do usuário na cadeia da moda, esse modelo de produção permite que alguém, mesmo sem conhecimentos sobre costura, consiga confeccionar suas próprias peças (FABRICADEMY, 2018, BITTENCOURT, 2001).

Outra iniciativa interessante do laboratório é o “Textile Academy Bootcamp”, curso apresentado em duas versões: um intensivo de 40 horas, durante uma semana que reúne alunos de todos os lugares do mundo, de forma presencial, e ainda com a possibilidade de transmissão online para países como Peru, Austrália e Coreia do Sul, e uma versão estendida, com a duração de 6 meses, incluindo um projeto final, apresentado em videoconferência para sedes do mundo todo. Para manter futuros alunos informados, a Fabricademy disponibiliza em seu site um roteiro das atividades que integram o bootcamp, que vão de tingimentos a partir de manipulação de bactérias até o desenvolvimento de sensores eletrônicos com os mais variados fins, como mostra a Figura 3.

As inscrições para as aulas podem ser feitas através do site do laboratório, por meio de um formulário *online*, e a partir dele, o tutor da unidade mais próxima conveniada ao Fab Lab Barcelona pode entrar em contato com o candidato, para uma entrevista, que pode ser presencial ou por videoconferência. É possível, ainda, que o candidato entre com uma solicitação de bolsa de estudos.

**Figura 3: Algumas das aulas que integram o curso intensivo da Fabricademy.**



Fonte: arquivo dos autores.

Atualmente, segundo contato feito por e-mail com a instituição, existem duas unidades na América do Sul que oferecem o curso: o Fab Lab Esan, localizado no Peru, e o Ateliê Ellora, em São Paulo. O curso é dividido em dois momentos: um primeiro, com aulas expositivas, que tem a duração de 4 meses, e um segundo, para desenvolvimento do projeto final com acompanhamento do professor orientador, de 2 meses (FABRICADEMY, 2018). O quadro 1 demonstra a relação dos eixos temáticos que compõem o curso ofertado pela iniciativa.

A Fabricademy oferece ainda sobre cursos preparatórios, anteriores ao *bootcamp* e ao curso extensivo, ofertados pelas diversas sedes, para que os candidatos a alunos tenham algum contato anterior com disciplinas que serão ofertadas no curso. A duração de cada eixo abordado nestas aulas preparatórias varia de 8h a 20h. Os conteúdos expostos são: criação de moldes (por meio do *software* Seamly 2D); sustentabilidade; aplicações têxteis; modelagem 3D; biomateriais (receitas DIY); tecelagem e tricô; tingimento natural, processos de estamparia (serigrafia e outras técnicas). Entretanto, a iniciativa não apresenta estas aulas, ou qualquer conhecimento prévio específico, como pré-requisito no momento da inscrição das duas modalidades de curso. Nem todos os laboratórios conveniados oferecem a gama total de cursos supracitados. A oferta dos cursos preparatórios se dá em função da *expertise* e habilidades dos responsáveis pela sede, assim como os recursos de maquinário e material disponíveis no Textile Lab (FABRICADEMY, 2018).

Quadro 1: Conteúdo programático da Fabricademy.

Eixo	Descrição
Estado da arte, gerência de projeto e documentação	Apresentação do programa, das regras e objetivos da Fabricademy, projetos já desenvolvidos no curso e um panorama dessa reformulação da ideia de fazer na indústria têxtil e de moda;
Corpos digitais	Desenvolvimento de uma nova consciência sobre os modelos de corpos utilizados em técnicas como moulage, utilizando processos de escaneamento, impressão 3D e usinagem para a criação de manequins;
Moda modular de código aberto	Breve apresentação sobre a dinâmica atual da indústria da moda (explorando modelos de produção como o <i>fast-fashion</i> ), e apresentação de <i>softwares open source</i> como o <i>Valentina (Seamly 2D)</i> , para o desenvolvimento de moldes, além de atividade de desenvolvimento de peças modulares, desenvolvidas em <i>software</i> vetorial para posterior aplicação em máquina de corte a laser (Figura 8);
Tingimento natural e biotecidos	Oficina de tingimento natural de tecidos utilizando flores, sementes e cascas; desenvolvimento de bioplásticos; quando possível (considerando a necessidade de maquinário específico), tingimentos e criação de materiais alternativos com o uso de bactérias.
<i>E-textiles</i> e <i>wearables</i> I e II	Apresentação de materiais condutivos (linhas, tecidos e tintas), sensores (de pressão, movimento, etc.) e formas de inserção de materiais condutivos.
<i>Couture</i> computacional	Explorar métodos de design computacional para uma nova reinterpretação de tecidos, roupas e acessórios para design de moda, inspirados em uma nova metodologia de design digital, utilizando ferramentas como a impressão 3D e simuladores de realidade virtual.
Estruturas em têxteis	Esse eixo utiliza têxteis para compósitos, polimerização, solidificação, cofragens de tecidos, cristalização, compósitos e biocompósitos e aglomerados.
Implicações e aplicações	Versa sobre a relação entre a tecnologia dos <i>wearables</i> com o design de moda do futuro.
<i>Soft robotics</i>	Versa sobre a fabricação de atuadores suaves, sensores e pinças, bem como o desenvolvimento de novos materiais e músculos artificiais.
Peles eletrônicas	Uso de maquiagem de efeitos especiais para esconder componentes eletrônicos que detectam movimentos musculares faciais, agindo como uma segunda pele.
<i>Hardware</i> s de código aberto	Explora o campo de <i>hardware</i> de código aberto em geral e concentra-se no seu potencial na área de têxteis, atualizando e desenvolvendo novas máquinas.

Fonte: Elaborado pelos autores conforme texto no site da iniciativa.

Assim como as Fab Labs são conveniados a FabFoundation e devem seguir alguns requisitos, os candidatos à sede da Fabricademy, passam por uma seleção. Além do maquinário básico exigido pelo sistema de laboratórios de fabricação digital, são necessários computadores com softwares CAD, máquinas de costura industriais, máquinas eletrônicas de tricô e de bordado e o básico para um laboratório de biofabricação, conforme quadro 2.

É possível constatar que mesmo um dos laboratórios mais proeminentes da rede Fabricademy não conta com todos os itens indicados neste inventário. É possível que apenas alguns dos equipamentos sejam de fato pré-requisitos, como acontece na rede Fab Lab, que fala sobre um “kit básico”, composto por uma cortadora de vinil, uma máquina de corte a laser, uma fresadora de precisão, uma fresadora de grande formato e uma impressora 3D (sem especificar dimensões ou processos) (EYCHENNE, NEVES, 2013). Considerando que todos os laboratórios vinculados a Fabricademy ofertam os cursos da rede, o que não necessariamente acontece na relação Fab Lab X FabAcademy, entende-se por necessários, os equipamentos que viabilizam o desenvolvimento das aulas.

**Quadro 2: comparativo entre o inventário proposto pela Fabricademy e relação de máquinas presentes no Fab Textiles**

Maquinário necessário (segundo inventário presente no site da Fabricademy)	Maquinário presente no Fab Textiles
Impressora 3D Máquina de corte a laser Fresadora Materiais eletrônicos Computadores com software CAD Equipamentos básicos para biolaboratório Máquina de costura industrial reta Máquina de costura industrial overloque Pequena máquina de costura digital Máquina de tricô eletrônica Máquina de tricô eletrônica (electroloom) Fab Loom (tear eletrônico) Linhas e tecidos condutivos, mini motores de vibração (e-textiles) Tesoura, linha, tecidos Mesas de trabalho Máquina de bordado Impressora sublimática Máquina de forma a vácuo	Impressora 3D - Formlabs (SLA) – 125mm x125mm x165mm Impressora 3D - Zcorp Z510 (SLS) – 200mm x 250mm x 350mm Impressora 3D MakerBot Replicator 2 (FDM) – 285mm x 153mm x 155mm Máquina de corte a laser Fresadora - Multicam 2000 – 1500mm x 3000mm Fresadora - 3 axis Precix 11100 Series - 1500mm x 3000mm x 300mm Fresadora - 3 axis ShopBot - 4270mm x 2310mm x 1730mm Fresadora - Monofab SRM 20 - 203,2mm x 152,4mm x 60,5 mm Materiais eletrônicos Equipamentos básicos para biolaboratório Máquina de costura industrial overloque Pequena máquina de costura digital Máquina de tricô eletrônica Fab Loom (tear eletrônico) (o tear foi desenvolvido dentro do Fab Lab) Linhas e tecidos condutivos, mini motores de vibração (e-textiles)

Fonte: elaborado pelos autores.

É possível inferir que seriam imprescindíveis para o desenvolvimento pleno da Fabricademy, como curso, os seguintes itens: impressora 3D (*couture* computacional); máquina de corte e gravação a laser (moda modular de código aberto); fresadora (corpos digitais); materiais eletrônicos (e-textiles e wearables I e II, *soft robotics*) ; equipamentos básicos para biolaboratório (tingimento natural e biotecidos, estruturas em têxteis); linhas e



tecidos condutivos, mini motores de vibração (e-textiles e wearables I e II, *soft robotics*); tesoura, linha e tecidos; mesas de trabalho (para todos os eixos). Além disso, a iniciativa prevê que o Textile Lab credenciado tenha acesso a equipamentos extras por meio de contato com empresas locais, como acontece no caso com a prensa de sublimação utilizada pelos alunos do laboratório catalão.

Outra semelhança entre o Fab Textiles e os Fab Labs mais convencionais é sua identificação com a cultura *maker*. O laboratório integra com frequência edições da Maker Faire, e desponta, apresentando o Fabricademy, como uma das poucas alternativas de fabricação digital para a indústria da moda (FABRICADEMY, 2018).

## 8. Considerações Finais

As indústrias têxtil e de moda não ficaram imunes à era da revolução digital em que estamos inseridos. Por um lado, devido às denúncias de suas práticas abusivas, tanto no que tange a mão-de-obra, quanto no que tange a questão ambiental, e por outro, devido ao crescimento exponencial no que se refere a tecnologias de fabricação. Além disso, o modelo vigente na última década, o *fast fashion*, valorizando principalmente a produção de baixo custo, encontra seu momento derradeiro com o endurecimento da legislação em diversos países quanto a questões socioambientais, e com a conscientização cada vez maior dos consumidores.

A crença de que sustentabilidade e tecnologia fazem parte de polos opostos vem sendo desmistificada com a ascensão de laboratórios de fabricação. Preocupados com o papel ativo do consumidor, ganhando cada vez mais autonomia na produção de seus próprios produtos, exploração de materiais e formas de construção, que possibilitem o acesso a um número maior de pessoas, e a disseminação da informação e material necessário para reprodução dos feitos em outros lugares (como *softwares open source*), os Fab Labs estão bastante alinhados as ideias de consumo e produção consciente.

Por se tratar de um tema incipiente, e como os laboratórios de fabricação e a cultura *maker* não estão relacionados necessariamente à academia (mesmo com seu início no MIT e com a existência de Fab Labs acadêmicos), são escassos os trabalhos analisando a rede Fabricademy e laboratórios de fabricação de baixa tecnologia para a produção de moda. Por outro lado, a conexão destes movimentos com o mundo *online* pode ajudar a explicar porque tanto material sobre estes espaços está disponível na internet.

Além dos espaços de fabricação, é de suma importância que existam profissionais habilitados para esse novo momento da indústria, o que só é possível com a ampliação da oferta de cursos que ofereçam essa vivência, que não é oferecida pelas escolas de moda convencionais. A Fabricademy é uma das pioneiras na área, e entende que esse novo momento da indústria têxtil é algo cada vez mais próximo e por isso o desenvolvimento de profissionais ao redor do mundo todo (o que possibilita através de suas aulas por videoconferência em laboratórios credenciados) é fundamental.

## Referências

BITTENCOURT, Antônio Carlos P. **Desenvolvimento de uma metodologia de reprojeto para o meio ambiente**. Florianópolis, 2001. Dissertação (Mestrado em Engenharia Mecânica) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica, Universidade Federal de Santa Catarina.



- BRUNO, F. S. **A quarta revolução industrial do setor têxtil e de confecção**: a visão de futuro para 2030. São Paulo: Estação das Letras e Cores. 1. Ed. 2016.
- CHOI, T. M. **Fast Fashion Systems: Theories and Applications**. Balkema, CRC Press, 2014.
- DENZIN, Norman K. **The Research Act: A Theoretical Introduction to Sociological Methods**. Nova Jersey: Prentice Hall, 1989.
- EYCHENNE, F. NEVES, H. **FabLab**: a vanguarda da nova revolução industrial, São Paulo, Editora Fab Lab Brasil, 2013.
- FABLABS.IO. **Fab Lab List**. Disponível em: <<https://fablabs.io/labs>> Acesso em: 28/12/2018
- FABFOUNDATION. **Who/What qualifies as a Fab Lab?** Disponível em: <<http://www.fabfoundation.org/index.php/what-qualifies-as-a-fab-lab/index.html>> Acesso em: 20/05/2018.
- Fashion Revolution. **"We are fashion revolution Brazil: faça parte da revolução da moda"**. [Online] Disponível em: <<http://fashionrevolution.org/country/brazil/>> Acesso em: 18/12/2017
- FLETCHER, K. **Sustainable Fashion and textiles: Design Journeys**. Londres, Sterling, 2008.
- FUAD-LUKE, Alistair.
- GONÇALVES, Hortência de Abreu. **Manual de projetos de pesquisa científica**. São Paulo: Avercamp, 2003.
- GWILT, Alison. **A Practical Guide to Sustainable Fashion**. Londres: Fairchild Books, 2014.
- HERRMANN, J. W. and BÜCHING, C. **FabLab: Of Machines, Makers and Inventors**. Wetzlar, Majuskel Medienproduktion GmbH, 2013.
- ISAACSON, W., **Os inovadores: uma biografia da revolução digital**. São Paulo: Companhia das letras, 2014.
- KÖCHE, J. C. **Fundamentos de metodologia científica: teoria da ciência e iniciação à pesquisa**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2011.
- STRAUSS, Carolyn, FUAD-LUKE, Alastair. **The Slow Design Principles: A new interrogative and reflexive tool for design research and practice**. Disponível em: <[http://raaf.org/pdfs/Slow\\_Design\\_Principles.pdf](http://raaf.org/pdfs/Slow_Design_Principles.pdf)>
- TCBL. **Handbook for emerging TCBL Labs**. Disponível em: <[https://labs.tcbl.eu/lab\\_handbook.pdf](https://labs.tcbl.eu/lab_handbook.pdf)> Acesso em: 16/03/2018.
- TCBL. **Labs**. Disponível em: <<https://tcbl.eu/labs>> Acesso em: 14/03/2018.
- TCBL. **TCBL Ecosystem**. Disponível em: <<https://tcbl.eu/tcbl-ecosystem>> Acesso em: 15/03/2018.
- TEXTILE ACADEMY. **About Fabricademy**. Disponível em: <<http://textile-academy.org/about/>> Acesso em: 19/02/2018.
- TEXTILE ACADEMY. **Nodes**. Disponível em: <<http://textile-academy.org/sites/>>. Acesso em: 20/02/2018.
- TEXTILE ACADEMY. **Program**. Disponível em: <<http://textile-academy.org/program/>> Acesso em: 21/02/2018.
- TOFFLER, Alvin. **A terceira onda**. Trad. João Távora. 29 ed. Rio de Janeiro: Record, 2007.

UNIETHOS. **Sustentabilidade e Competitividade na Cadeia da Moda**. São Paulo, maio de 2013.  
Disponível em:

<[http://www.abit.org.br/conteudo/links/estudo\\_sustentabilidade\\_uniethos.pdf](http://www.abit.org.br/conteudo/links/estudo_sustentabilidade_uniethos.pdf)> Acesso em:  
6/05/2019.

United Nations Environment Programme. **Putting the brakes on fast fashion**. Disponível em: <  
[https://www.unenvironment.org/news-and-stories/story/putting-brakes-fast-fashion?\\_ga=2.144671479.372478407.1557807698-1949800025.1557807698](https://www.unenvironment.org/news-and-stories/story/putting-brakes-fast-fashion?_ga=2.144671479.372478407.1557807698-1949800025.1557807698)> Acesso em:  
08/05/2019.

WeMake. **Modular Fashion**. Disponível em: <[https://www.flickr.com/photos/wemake\\_cc/sets/72157667030510469](https://www.flickr.com/photos/wemake_cc/sets/72157667030510469)> Acesso em: 10/05/2019.

YIN, R. K. **Estudo de caso**: Planejamento e métodos. Porto Alegre: Bookman, 2001. 2ª ed.