

Patrícia Cristina de Lima¹
Mariana Gomes Dupont²

A impressão 3D como alternativa criativa e sustentável na indústria da moda

3D printing as a crative and sustainable alternative in the fashion industry

Resumo

O presente artigo tem como objetivo estabelecer um panorama do setor têxtil apontando as características da Impressão 3D como auxiliar nas mudanças do processo produtivo de moda. O foco para este estudo são as questões ambientais e sociais. Um dos resultados encontrados é que a movimentação do consumidor tem feito marcas mudarem seus processos, assim como produtores têm buscado pensar em formas criativas de produção. A tecnologia foca seus esforços no desenvolvimento de matéria-prima, enquanto a impressão 3D se apresenta como alternativa aplicável na confecção e no design.

Palavras-chave: moda; tecnologia; impressão 3D; sustentabilidade; indústria têxtil.

Abstract

This article is to establish an overview of the textile sector, pointing out the characteristics of 3D printing as an aid to changes in the fashion production process. The focus for this study are environmental and social issues. One of the results found is that consumer movement has made brands change their processes, just as producers have sought to think of creative forms of production. The technology focuses its efforts on the development of raw material, while 3D printing presents itself as an alternative applicable in the confection and the design.

Keywords: fashion; technology; 3D printing; sustainability; textile industry

1 Doutoranda e Mestre em Comunicação pela Universidade Paulista (UNIP). Docente do Centro Universitário Moura Lacerda (CUML) de Ribeirão Preto - SP. E-mail: patricia.ppcoc@gmail.com

2 Graduada do curso de Moda do Centro Universitário Moura Lacerda (CUML) de Ribeirão Preto – SP. E-mail: marigdupont@hotmail.com.

1 INTRODUÇÃO

A indústria da moda é a segunda mais poluente no mundo. O portal BBC Brasil publicou, em março de 2017, um dossiê sobre o impacto da produção de peças e constatou que o modelo tradicional vem sofrendo uma série de alterações. O objetivo é atender pressões de mercado que buscam sustentabilidade sem perder a criatividade.

Galleli et. al. (2016) coloca que a sustentabilidade na produção associada a novas tecnologias tem se apresentado como diferenciador das marcas junto ao público. Para os autores, esta postura só foi adotada nos últimos anos, mesmo após sequenciais movimentos iniciados na década de 1990. A justificativa é que não haviam alternativas que conseguissem associar os desejos sustentáveis com a produção em escala. Outro fator é o criativo. As possíveis alternativas impossibilitavam que os modelos de moda apresentassem a inovação característica do setor. Era preciso mais.

Com o surgimento da impressão 3D a indústria encontrou uma possível saída às questões então apresentadas. No entanto, análises mostram que é preciso investimento financeiro e de pesquisa para que tal modelo se implante por completo.

Este artigo busca apresentar dados do mercado do mercado assim como as pressões sociais que este tem enfrentado, apresentando ao leitor um panorama. Posteriormente, este estudo apresentará a tecnologia 3D e suas utilizações na moda, associando-a na economia criativa.

A metodologia utilizada é a revisão narrativa (VOSGERAU et. al., 2014), que possibilita o levantamento de estudos da área e sua associação com novas concepções ainda não contempladas pelo meio científico, possibilitando assim o pluralismo de enfoque que a questão proposta solicita. Para que fosse possível tal processo aconteceu em três etapas. No primeiro momento foram levantadas as principais referências acerca da indústria têxtil através de associações e artigos de simpósios de Moda, além de páginas online referências do setor. No segundo momento, realizou-se uma avaliação crítica destes dados, demonstrando através de exemplos, as soluções da indústria para as expectativas de mercado e internas, entre elas a impressão 3D. Por fim, uniu-se estas etapas através da estrutura aqui apresentada, possibilitando assim a revisão proposta.

2 PANORAMA DA INDÚSTRIA TÊXTEL

Santoro e Merlo (2012) apontam que, mesmo de forma tímida, o setor têxtil brasileiro sempre teve seu papel na economia local. No período colonial, por exemplo, este segmento era sustentado por pequenos negócios que abasteciam vilas fora dos centros urbanos. Confeccionados por escravos e mulheres, tecelagens e costuras desenhavam a indústria que se construiria a seguir. As autoras citam Prado Jr (1973) para demonstrar que a importação no setor sempre foi favorecida, o que dificultou uma evolução consistente.

A isenção de taxas em 1703, através do Tratado de Methuen, garantiu à Portugal a importação de tecidos diretamente da Inglaterra. Isso empurrou a con-

fecção nacional para a margem industrial do país. Itália e Holanda também se colocavam como grandes exportadores. A qualidade técnica associada à falta de mão de obra estagnou a produção brasileira.

A recuperação se iniciou apenas em 1785, com a chegada da família real ao Rio de Janeiro. No entanto, foi apenas em 1844 com aumento das taxas alfandegárias e, posteriormente, na era do café que o setor têxtil viu sua produção deslançar. Santoro e Merlo (2012, p. 82) apontam:

Contextualizados nesse período movimentado, no fim do século XIX, somavam-se, aproximadamente 600 indústrias brasileiras. Em 1864, 20 dessas indústrias eram fábricas têxteis, número que dobrou duas décadas depois; e, pouco antes da Primeira Guerra Mundial, já contava com aproximadamente 200 fábricas, de acordo com os dados divulgados pelo Sindicato das Indústrias Têxteis de Malhas de Minas Gerais (Sindimalhas).

O século XX foi marcado por grande variação para o setor. A importação caracterizou-se não apenas por tecidos, mas por trazer concepções inovadoras da América do Norte e Europa. Redes de departamento, especialistas em variados linhas de produção, como Mappin, Mesbla e C&A se instalaram. Dominado pela produção de Alemanha e Inglaterra, o mercado mundial caracterizava-se por mudanças constantes e movimentos de tendências. A indústria interna alterna-se entre produções locais e valorização de mão de obra e cultura, impulsionada pelas políticas protecionistas da Ditadura Militar, e as concepções trazidas pelas grandes marcas. Neste período a qualidade dos produtos era considerada essencial.

No entanto, a abertura comercial nos anos 90 e a redução das tarifas alfandegárias facilitaram a entrada de produtos importados no país e forçaram a indústria têxtil do Brasil a atentar para produtividade. Paralelamente, a China surge como potência. O custo de produção baixo e mão de obra barata fazem do país asiático referência na produção de itens de consumo rápido e descartável, surgindo dessa forma o fast-fashion.

O fast-fashion é o processo de criação, produção e descarte de itens de moda na forma mais rápida possível. Itens desta tendência são colocados nas prateleiras já com sua programação de saída marcada. Além da baixa qualidade, tornam-se “fora de moda” na mesma velocidade em que se tornam famosos. O mesmo estudo da BBC citado na introdução deste estudo mostra que um produto da linha fast-fashion é utilizado apenas cinco vezes e produz cerca de 400% mais carbono que uma peça de roupa tradicional utilizada por um longo período. Na Europa Zara e Benetton ainda utilizam o fast-fashion, enquanto no Brasil, Riachuelo e Hering mantém-se com este perfil.

A indústria do vestuário é tradicionalmente competitiva e pressionada pelo aumento da rotatividade, diversidade da moda, redução de custos e preços. Mesmo sendo associado a baixa qualidade, o fast-fashion incentiva a alta rotatividade de peças e impulsiona o consumo. A solução encontrada pelas grandes marcas são locais de produções mais dinâmicas e leis trabalhistas quase inexistentes.

A aceleração ainda maior de mercado, causada pela revolução de produção

chinesa, incentivou países europeus e os Estados Unidos a eliminar barreiras protecionistas, migrando sua produção têxtil para o país com intuito de reduzir os custos e produzir mais rápido. Neste cenário não há qualquer preocupação com impactos ambientais ou exploração de mão obra. A tabela ilustra os custos desta força de trabalho nos maiores países produtores da década de 90.

Países	Custo (US\$)	Países	Custo (US\$)
Alemanha	16,46	Taiwan	4,56
Itália	16,13	França	12,74
China	0,37	Japão	13,96
Bélgica	17,85	Estados Unidos	10,02

Tabela 1 - Custo de mão de obra por hora 1990

Fonte: Azevedo, 1997

Atualmente o cenário mundial migra em diferentes direções. A China ainda se destaca como gigante. No entanto, movimentos sociais pela redução da exploração de mão de obra e impacto ambiental ganham força. O consumo consciente e o slow-fashion aparecem como tendências. O slow-fashion é um movimento que prioriza a produção artesanal e o melhor aproveitamento do vestuário. Reutilização e trocas são incentivadas, além de um descarte adequado para àquilo que não tiver espaço. Cidades como São Paulo já apresentam feiras especializadas e marcas. A Re-roupa, por exemplo, é uma marca focada no movimento e com vendas online para todo o mundo.

De acordo com a Organização Mundial do Comércio (OMC), Bangladesh é o segundo maior exportador de vestuário do mundo, com um volume de US\$ 28 bilhões em transações, e 85% da mão de obra são formadas por mulheres com salários inferiores a US\$ 3 por dia. Outros locais como China e Vietnã também possuem tal filosofia de produção, o que chamou a atenção mundial.

O Brasil se apresenta com um parque industrial modernizado, mas ainda pouco em relação a outros países. Atualmente o país é referência em moda praia e esportiva e tem se especializado em roupas íntimas. O fast-fashion ainda é praticado pelo setor e fica clara a sua pequena chance de extinção. Podemos observar este conceito em grandes marcas como a Forever 21, que vende seus produtos por preços baixos, mantendo uma atualização constante nas lojas a fim de variar as peças, induzindo o consumidor a comprar as novas tendências que surgem a cada mês.

Algumas mudanças vêm ocorrendo no setor local, acompanhando visões mundiais. A produção de suprimentos locais e produções de alto valor agregado, os quais geralmente são produzidos próximos ao mercado consumidor, têm ganhado campo. Produtos dessa camada industrial costumam ser vistos como uma alternativa mais sofisticada para as ofertas massificadas de muitos varejistas. Esse nicho é conduzido por pequenas empresas especializadas, as quais muitas delas não são reconhecidas além do mercado regional.

O consumidor atual tem se organizado para associar as tendências aos seus

valores. Segundo Kotler (2017) essa nova geração de consumidores busca associar os valores sociais coletivos ao seu desejo de comprar. As marcas precisam se adaptar para compreender os desejos. Este conceito apresenta-se em empresas que estão buscando alternativas ao imediatismo e à massificação sem perder o foco comercial. Uma forma de resgate do artesanato, do hand-made e da ideia de reformar peças descartadas em algo novo.

No cenário brasileiro já vemos algumas marcas que seguem este nicho de produção mais local e sustentável. Um exemplo é a Insecta Shoes, uma marca que iniciou suas atividades em 2014 e que concentra sua produção em materiais veganos, com processo artesanal e sustentável. Outra marca que busca associar o desejo social com os lucros é a Zerezes. Lançada em 2012 e criada por Hugo Galindo, Henrique Meyrelles, Luiz Eduardo Rocha e Victor Lanari, o intuito da marca é produzir moda com baixo impacto ambiental, prezando pela qualidade e não pela quantidade. Seus produtos são óculos de sol, confeccionados a partir de resíduos gerados no beneficiamento das madeiras redescobertas. Recentemente, a Zerezes fez parceria de distribuição com outra marca, a FARM.

Podemos então dividir o setor têxtil atual em duas partes. A primeira em que se encontram as grandes empresas que mandam uma enorme quantidade de produtos aos varejistas e a segunda parte composta por cadeias de suprimentos locais e produções de alto valor agregado, produzidos geralmente próximos ao mercado consumidor. O quadro abaixo apresenta alguns vetores para melhorias do setor têxtil.

Novos materiais	Novas Fibras, funcionalidades e sustentabilidade
Integração da informação	Sistemas de radiofrequência, sistemas integrados de dados do consumidor ao projeto
Novas tecnologias de projeto e de produção	Novas fibras, funcionalidades, sustentabilidade
Gestão de ciclo de vida	Capacitação para atender consumidores mais exigentes quanto aos impactos na natureza
Gestão integrada de cadeias de suprimento	Projetos compartilhados e engenharia de ciclo de vida de produtos
Liderança do design	Design assume um papel estratégico nas oportunidades de criação de valor
Integração com outras cadeias	Valorização crescente do uso dos têxteis técnicos em outras indústrias

Tabela 2 - Classificação da indústria têxtil atual
Fonte: ABDI, 2010

Diante desta visão fica clara a necessidade de novos processos diferenciadores para o mercado de moda brasileiro, assim como investimento nas questões sustentáveis, que diferenciam o setor no mercado internacional.

3 SUSTENTABILIDADE NA MODA

Ao entender a sustentabilidade na moda, questões como o impacto que essa indústria pode gerar em longo prazo, tanto ambiental quanto social, aparecem como determinantes. Cada vez mais as empresas estão precisando rever seus conceitos de gestão e se responsabilizar por seu método de produção e as consequências destes.

Segundo dados do Instituto de Estudos e Marketing Industrial (IEMI), a produção de roupas, meias e acessórios no Brasil alcançou 6,4 bilhões de peças em 2010. Itens que se utilizaram de recursos naturais e processos químicos que contribuíram para a produção de lixo e poluição no meio ambiente.

Durante todas as etapas de produção do setor têxtil são gerados impactos ambientais inerentes ao processo industrial. Aspectos em que sua grande maioria é de efluentes líquidos industriais, resíduos sólidos e emissões atmosféricas que, sem controle e fiscalização, possuem um potencial de geração de impacto ambiental.

Segundo dados da Associação Brasileira da Indústria Têxtil e Confecção (ABIT), apenas na região do Bom Retiro, em São Paulo, diariamente são descartados inadequadamente mais de 12 toneladas de resíduos têxteis (retalhos) produzidos por mais de 1,2 mil confecções. A estimativa do Programa da Organização das Nações Unidas para o Meio Ambiente (Pnuma), é que o volume de resíduos urbanos no mundo deve aumentar de 1,3 bilhão de toneladas para 2,2 bilhões de toneladas até 2025. Sendo que somente cerca de 4% é reciclado.

Os impactos ambientais causados por este segmento geram uma série de danos em vários níveis. Por exemplo, a confecção de uma única calça jeans gera um desperdício de 100 litros de água. A borra do denim, coloração do jeans, apresenta um processo em que não é possível sua total filtragem. Ao atingir a água, o denim automaticamente a torna inutilizável para o futuro. O Instituto de pesquisa Deltares apontou que o uso das águas subterrâneas para a umidificação natural das lavouras de algodão foi responsável pelo aumento em até um quarto do nível do mar. Isso sem citar questões como agrotóxicos e adubagem artificial. Segundo a ABIT (Associação brasileira da indústria têxtil) o Brasil é o maior produtor e o terceiro maior consumidor de denim do mundo.

Ribeiro (2016) em seu estudo acerca das lavanderias de jeans em Caruaru-PE cita que os processos industriais vêm sofrendo mudanças, mas que estas estão desaceleradas pela falta de apoio do poder público associados a dependência econômica da região.

Ao observar este cenário de impactos ambientais causados pela indústria da moda, vemos diversas iniciativas de mudar ou apenas minimizar os danos causados por este setor, desde a forma se produzir até a gestão de resíduos. O Marketing ecológico surgiu com mais força na década de 90, visando uma estratégia de marketing que foca nos benefícios (ou na ausência de malefícios) dos produtos. Essa estratégia observa desde a forma como o item é produzido à postura da empresa de forma geral em relação ao meio ambiente de forma geral. O ecomarketing consiste em vender uma imagem de que sua empresa tem consciência ecológica, mantendo uma

atitude real de transformação e responsabilidade ambiental, social, cultural e econômica. Além do marketing verde que visa promover essa ideia de sustentabilidade, temos a logística reversa, que serve como uma forma de gestão para a empresa, produzir de forma sustentável. Segundo Araújo (2016, p.15),

A logística reversa pós-consumo consiste em uma ferramenta estratégica que visa propiciar benefícios no tripé ambiental, econômico e social. No tocante contexto ambiental há uma significativa diminuição no volume de resíduos lançados no meio ambiente, refletindo assim na diminuição na demanda por recursos naturais. No âmbito econômico; proporciona maior eficiência dos recursos e, conseqüentemente, maior economia nas unidades produtivas; no social os benefícios dizem respeito à geração de emprego e fonte de renda pela participação de outros atores no processo, como por exemplo, os coletores de resíduos.

Em 2015, após mais três anos de testes com tênis, a Adidas implantou em suas lojas o programa de logística reversa. Recolhendo também camisetas, shorts e calças, não importando a marca original, a intenção é diminuir o descarte incorreto das peças, promovendo uma melhor relação com o lixo produzido pela marca. Além disso, o consumidor que se comprometer a descartar as peças inúteis nas lojas da Adidas ganham 15% de desconto nos produtos novos. Estas ações aparecem como uma forma de reduzir o impacto, já que os meios de produção ainda se encontram sem modernização no aspecto de sustentabilidade. Associados, marketing verde e logística reversa representam uma boa resposta às pressões sociais por uma gestão ambiental responsável na moda.

Outro fator que vem prejudicando a imagem do setor é a sequência de denúncias de trabalho escravo. A revista Galileu, de 23 de junho de 2016, realizou um editorial acerca da exploração de mão de obra na indústria da moda. Citando o caso da fábrica da marca Zara em Bangladesh, publicação exemplifica a abundante sequência de casos envolvendo grandes marcas. Neste caso de Daca, os funcionários, ao solicitar melhores condições de trabalho, foram espancados com paus, cadeiras e perfurados com tesouras. A Zara coloca no mercado 11 mil modelos por ano, custando em média 10% do valor de peças tradicionais de grandes estilistas. Acredita-se que praticamente toda a produção passe em algum momento pela fábrica em questão.

Outras marcas também enfrentaram denúncias de trabalho escravo. Na década de 90, a Nike foi acusada de utilizar mão de obra infantil na Ásia. Em 2013, um desabamento matou 1.133 pessoas também em Bangladesh. Estas pessoas trabalham em confecções que abasteciam redes como WalMart e Primark, que acabaram por ter suas imagens comprometidas. A justificativa das marcas é que os trabalhadores são terceirizados e estas apenas encomendam os lotes, que não são entregues por outros mercados. Apenas países asiáticos conseguem cumprir os prazos rotativos.

A pressão social para mudanças vem de várias frentes. O documentário True Cost, de Andrew Morgan (2015), mostra a relação da alta costura (peças com alto valor agregado, assinadas por grandes estilistas) com a exploração de pessoas em

vários locais do mundo. Considerado como referência para o setor, a produção não poupa críticas ao cenário fast-fashion. Outra forma que vem impulsionando a pressão sobre as grandes marcas são as redes sociais. Blogs como o Trocaria³ e Costura sustentável⁴ fazem frente à uma série de manifestações online em prol do consumo mais sustentável. A ativista Livia Firth, considerada a “rainha da moda sustentável” possui apenas no Twitter mais de 62 mil seguidores.

Dessa forma vemos a internet como um fator diferenciador na decisão do consumidor na hora da compra e um fator limitador e diferenciador para o mercado que necessita entender o que seu público procura. Ou seja, a internet se torna a grande líder na hora de definir o que vai ser produzido e o que vai ser desejado pelos consumidores.

A internet também amplificou a capacidade de comunicação e o acesso à informação. Grupos que antes eram impedidos fisicamente de se unir, hoje usam as redes para consumir de forma consciente e debater estratégias. O crescente número de blogs, sites e redes sociais favorece uma maior proliferação de informações e garante aos nichos oportunidades de mercado (ANDERSON, 2006).

As redes sociais na internet são palco de integração e de entendimento dos novos anseios sociais. Marcas têm se aproveitado deste meio como grande local de pesquisa, e a partir daí, estabelecido formas de troca e atendimento de desejos. Kotler (2006) é enfático ao dizer que as marcas têm por objetivo a solução de necessidades e desejos. Essa é alma do marketing e deve acontecer independente do cenário que se constrói. Na sua obra mais recente, Marketing 4.0, Kotler (2017) concorda com Recuero (2009) quando coloca que as redes sociais são mecanismos de compreensão do coletivo.

É o surgimento dessa possibilidade de estudo das interações e conversações através dos rastros deixados na Internet que dá novo fôlego à perspectiva de estudo de redes sociais [...]. É, neste âmbito, que a rede como metáfora estrutural para a compreensão dos grupos expressos na Internet é utilizada através da perspectiva de rede social (RECUERO, 2009, p. 24).

Kotler (2017) ainda afirma que marcas na web devem agir como ouvintes e parceiras, pois posteriormente buscam “advogados” que as defenderão. Esse processo passa não apenas em manter suas redes ativas, mas em oferecer produtos que conversem com os valores vigentes do público-alvo em questão. Uma vez que temos uma sociedade cada vez mais conectada a internet por meio de seus computadores e smartphones, há consumidores atualizados diariamente sobre todas as novidades e acontecimentos no mundo.

Fica claro, portanto, que a sustentabilidade na moda é um processo sem volta. Cabe às marcas observar e buscar soluções se quiserem se manter no mercado futuro.

3 Blog Trocaria, acesso através de: <http://blog.trocara.com.br/>

4 Blog Costura Sustentável, acesso através do link: <https://costurasustentavel.com/>

4 AS NOVAS TECNOLOGIAS NA MODA

Assim como o desenvolvimento de modelos e estampas, a forma como os produtos de moda vem sendo criados também evoluiu. Do processo manual, passando pela revolução industrial até a grande escala chinesa, a indústria têxtil acompanha as mudanças que o mercado apresenta.

Santoro e Merlo (2012) apontam que a concorrência no mercado de moda se dá nas duas vias: conceitual e comercial. As melhores marcas associam os dois processos de forma a construir melhores produtos de maneira mais original.

Para suportar tal associação é fundamental um suporte tecnológico. O blog de moda Stylo Urbano⁵ listou as cinco tendências tecnológicas mais fortes do setor: roupas interativas por NFC (near field communication), tecidos com nanopolímeros de auto-recuperação, tecidos fotocromáticos, desfiles com uso de realidade virtual e a impressão 3D.

O NFC tem como objetivo reunir o máximo de informações sobre o usuário em um chip implantado dentro da peça. A empresa americana de tecidos Warwick Mills voltou praticamente toda sua produção para os chamados “tecidos inteligentes”. Associado à empresa de tecnologia Intel e à Marinha dos Estados Unidos, o orçamento do departamento de pesquisa do NFC é de U\$320 milhões. Para o usuário comum, algumas peças já foram desenvolvidas e possibilitam pagar contas, abrir portas e informar dados básicos.

Já os nano polímeros de auto recuperação já não são novidades no setor. A tecnologia se resume em aplicações que tornam os tecidos resistentes a estragos e à umidade. A startup australiana Threadsmiths foi a responsável pela criação da primeira peça. A ideia do tecido surgiu a partir do componente da flor de Lótus, que resiste bem às fortes chuvas da Austrália. Marcas como a Olympikus já adquiriram o direito de fabricação.

Já os tecidos fotocromáticos consistem em componentes que reagirão de acordo com o meio ambiente em que a peça está inserida. Basicamente, a peça muda de cor conforme clima, luminosidade, poluição, temperatura e ondas sonoras. A concepção do tecido se deu para apresentar o ambiente ideal para a permanência do ser humano. Quando há modificações, as peças reagem.

Os desfiles com uso de realidade virtual foram desenvolvidos pela empresa de design Marvelous e busca a total integração entre a marca expositora e o usuário. Há interação no sentido de entender as peças e orientar sobre formas de uso. A São Paulo Fashion Week de 2016 apresentou seu filme institucional através da tecnologia. O estilista Alexandre Herchcovitch também é adepto da realidade virtual ao apresentar suas coleções.

De maneira geral, as tecnologias migraram basicamente para a matéria-prima, como tecidos. No que concerne às peças, as mudanças centraram-se em cortes mais limpos e cálculo de desperdício, aproveitando ao máximo as opções possíveis. É exa-

⁵ O Blog Stylo Urbano é referência no setor e pode ser consultado através do link: <http://lunelli.com.br/blog/5-inovacoes-tecnologicas-que-estao-mudando-o-cenario-da-moda/>

tamente neste processo que a impressão 3D atua e apresenta sua conexão com a indústria criativa.

5 A IMPRESSÃO 3D

As impressoras 3D são basicamente máquinas de prototipagem, com intuito de criar objetos de forma mais rápida. Surgiram por volta de 1984. O inventor Chuck Hull se utilizou da estereolitografia para aperfeiçoar o processo por meio de adição de camada por camada do material.

Nos seus primórdios, a impressora teve como uma das funções a criação de lâmpadas para solidificação de resinas, tendo assim seu primeiro objeto criado. Segundo a 3D Printed Company (2014), a impressão 3D teve sua idealização ainda nos anos 80, quando o Dr. Hideo Kodama registrou a patente da tecnologia de prototipagem rápida (Rapid Prototyping/ RP). Esse processo inicialmente foi idealizado para a criação rápida de protótipos de produtos desenvolvidos industrialmente. Porém, devido a problemas ocorridos, o registro da patente não foi efetuado. Somente no ano de 1986 é que foi registrada a tecnologia Stereolithography Apparatus (SLA). Essa patente pertence a Charles Hull, que inventou a máquina SLA no ano de 1983. Hull co-fundou a empresa 3D Systems Corporation, que atualmente é uma das maiores no setor de tecnologia de impressão 3D (KUHN, 2015).

O funcionamento da impressão 3D não é complexo. O desenvolvimento dos protótipos se assemelha basicamente aos de uma impressora comum, onde o cabeçote deposita a tinta sobre o papel. No caso, há o depósito do material sobre as partes, o que forma a peça. Para que ocorra a impressão tridimensional é necessário de software computacional específico. Segundo Monteiro (2015), a primeira aplicação comercial da tecnologia de impressão 3D surge em 1987 pela empresa 3D Systems, que utilizava o sistema de estereolitografia, Stereolitografy (SL), no qual uma resina fotossensível era solidificada ao ser exposta à luz ultravioleta (TAKAGAKI, 2012). O sistema CAD, um software mundialmente utilizado por diversos setores como na arquitetura e engenharia, conhecido também como computer aided design, ou projeto assistido por computador, consiste em uma plataforma para criação de projetos. É amplamente utilizado para elaboração de peças de desenho técnico em duas dimensões (2D) e para criação de modelos tridimensionais (3D).

O CAD é o software mais utilizado na atualidade pelas indústrias de grande porte. Esse sistema é composto de um monitor, uma mesa digitalizadora ou scanner e uma plotter. A mesa digitalizadora é usada para fazer as marcações de pontos ao longo das bordas de um molde e esses pontos são convertidos em caracteres codificados (forma que o computador entende), para então serem transferidos para o monitor (ZATTA, 2013). Desenvolvendo graficamente seu projeto, em seguida o modelo é convertido em coordenadas de forma que deposite o material utilizado, podendo ser resina, plástico, foto polímeros e alguns metais; camada por camada sob uma plataforma de acordo com o projeto final. Sendo que objeto prototipado pode ser oco sendo uma alternativa rápida para testes ou maciço.

Zatta (2013, p.36) afirma que:

O uso da Manufatura Rápida como tecnologia produtiva industrial, por meio de diversos processos, como: sinterização à laser, fusão de material sólido (FDM) ou estereolitografia, permitirá o desenvolvimento de produtos de uso final, a partir de dados digitais, da redução de tempo de execução do primeiro exemplar, de ganho na liberdade de design e da possibilidade de programação da produção.

A impressão 3D vem se tornando cada vez mais popular, uma vez que não é mais só utilizada no âmbito industrial para criação de protótipos que atendam à demanda da produção. Sua tecnologia vem sendo uma grande inovação para diversos setores como medicina, arquitetura e a moda. Neste último setor vem sendo bastante precursora, dando um novo material e uma nova forma de se produzir roupas, bolsas, acessórios e sapatos. Uma vez que não há a necessidade de costuras, linhas ou agulhas para confecção.

Um exemplo que pode ser citado são as peças denominadas wearable. Estas peças são desenvolvidas com a intenção de interagir com o usuário. Além de todo o processo técnico de não haver costuras, estas peças carregam informações em seus tecidos, desenvolvem papéis de proteção individual, além de permitirem a quem a veste faça o processo de personalização. No Brasil, 3M e Lupo já desenvolvem e vendem peças wearable feitas a partir de impressões 3D.



Figura 1 - Vestido desenvolvido através da impressora 3D

Fonte: Fashion Learn, 2017⁶

A praticidade de design e a agilidade no processo 3D vêm permitindo que a Nike teste mais alternativas de modelos em um menor intervalo de tempo. Um bom exemplo de tênis moldado na impressora 3D é o Vapor Carbon 2014 Elite, um calça-

6 A imagem do vestido feito a partir da impressão 3D de Stefanokou. A consulta da coleção pode ser realizada a partir do link: <https://www.fashionlearn.com.br/blog/a-incrivel- tecnologia-de-impressao-3d/>

do com travas agressivas, mas que garantem mais aderência na pisada dos atletas. Além disso, a sua constituição permite paradas bruscas e giros mais firmes, que fazem toda a diferença para um atleta de futebol americano. A tão inovadora chuteira foi disponibilizada após a Copa do Mundo de Futebol FIFA®, em 2014.

A assistente do FCAD (Fabrication Lab) da Universidade Ryerson, Canadá, Stephania Stefanakou, ensina e ajuda seus alunos de graduação e pós-graduação com projetos de impressão 3D e tecnologia vestível. Entendendo o potencial da tecnologia para a moda, Stephania fundou duas startups que utilizam a impressão 3D para fazer roupas. A Stefanakou trabalha junto a seus clientes para produzir roupas personalizadas impressas em 3D. Já na House of Anesi, a qual é co-fundadora, cria sutiãs personalizados por meio da impressão 3D.

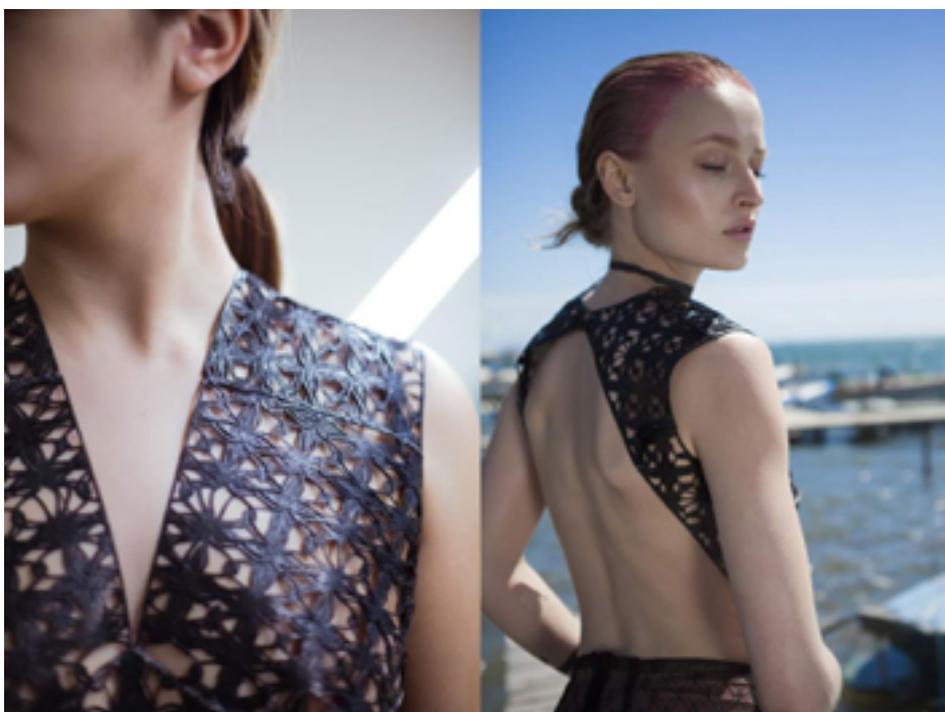


Figura 2 - Top produzido através de impressão 3D na Stefanakou
Fonte: Stylo Urbano, 2017⁷

A impressão 3D permite criar seus próprios tecidos exclusivos que levam de 30 minutos a 5 horas para serem feitos até a peça final. Stephania passou a criar diretamente na impressora 3D, utilizando-a para criação de filamentos como o Ninjaflex e Willoflex para impressão FDM. Usou a resina flexível e uma impressora FormLabs2, criando assim enfeites altamente detalhados para suas criações. O resultado foi uma roupa mais flexível com um material inovador e diferenciado, mostrando o quanto podemos inovar e criar com a impressão 3D.

O desperdício também foi reduzido. Uma vez que não gera retalhos sobre o montante produzido, a impressão 3D também se torna uma grande aliada da

⁷ A imagem do vestido feito a partir da impressão 3D de Stefanokou. A consulta da coleção pode ser realizada a partir do link: <http://www.stylourbano.com.br/o-futuro-da-impressao-3d-na-moda-por-stephania-stefanakou/>

indústria têxtil em outras frentes. Ao verificarmos que tal indústria é considerada a segunda maior consumidora de água e uma das maiores produtoras de resíduos poluentes, tecnologias inovadoras e econômicas vem bem a calhar.

A impressora 3D elimina grande parte do desperdício de determinados materiais utilizados para a produção, uma vez que se pode fazer produtos sob demanda. Filosoficamente, a impressão 3D é a primeira tecnologia que tem o potencial de permitir um modelo de produção mais biomimético, alinhando com um dos princípios fundamentais da natureza, a tendência para fabricar localmente. Ao produzir produtos sob demanda, não há necessidade de um inventário maciço de produtos, isso em si já reduz os custos e o desperdício de material.

Nos materiais utilizados para imprimir um produto 3D, hoje já vemos pós, resinas e acrílicos que possuem a capacidade de serem picados para reciclagem ou para serem biodegradados na natureza. A impressora Ekocycle Cube 3D, lançada em 2017, utiliza-se de cartuchos feitos em parte com pó reciclado de garrafas pet. A empresa criadora da impressora também já conta com um sistema onde seus clientes podem reciclar cartuchos vazios.

A impressão 3D comparada às nossas práticas tradicionais de produção, mostra bastante potencial no que diz respeito à sustentabilidade. Com a possibilidade da produção local e remota, iremos reduzir drasticamente a produção de carbono, pois uma série de demandas logísticas será evitada.

A economia criativa se beneficia da indústria 3D no sentido que novas formas de produção e pesquisa serão desenvolvidas. Miguez (2007, p.97) coloca que:

Abrangendo um vasto conjunto de atividades – o artesanato, a moda, as indústrias culturais clássicas (do audiovisual, da música e do livro) e as novas indústrias dos softwares e dos jogos eletrônicos, etc. – a economia criativa é um dos setores mais dinâmicos da economia global, conforme indicado em muitos relatórios de agências internacionais.

A impressão 3d se coloca como opção para o desenvolvimento criativo. É a partir dela que poderemos pensar novas formas que associem o design, a produção e a sustentabilidade.

O ponto fraco da impressão 3D é justamente seu custo de maquinário. Num cenário como o brasileiro, fica difícil sustentar um equipamento que pode chegar a R\$ 20 mil. No entanto, pesquisas já desenvolvem protótipos mais acessíveis que poderão ser adquiridos em breve. A tecnologia 3D é real e estará mais próxima de nós em breve.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente artigo teve como objetivo apresentar dados e exemplificar como o mercado de moda, através da associação tecnologia e criatividade tem se posicionado acerca da sustentabilidade.

As marcas movimentam-se para acompanhar as demandas de seus consumidores, enquanto estes se mobilizam nas redes sociais. As novas tecnologias, espe-

cialmente a impressão 3D, surgem como conciliadores neste cenário complexo e de muitas nuances.

De maneira geral, é importante entender que o mercado da moda necessita de desafios e tais mudanças podem servir de impulsionador. Miguez (2007) coloca que todos os profissionais da economia criativa têm em comum este processo. É necessária a aproximação entre criatividade, negócio e inovação. É justamente isso que a impressão 3D tem feito pela indústria da moda.

Como indicação de pesquisas futuras, é importante que se olhe outros aspectos desta integração moda – tecnologia – criatividade – sustentabilidade. A formação do profissional e a exploração da mão-de-obra, não destacadas neste trabalho, merecem visões mais aprofundadas.

É fato que a impressão 3d veio para ficar. Mas estaria o mercado preparado para isso de forma total? Eis a questão que fica.

REFERÊNCIAS

- ABDI. Boletim de acompanhamento setorial. Disponível em <<http://www.abdi.com.br/paginas/estudoNew.aspx>>. Acesso em 10 de ago. de 2017.
- ABIT. Têxtil e confecção: inovar, desenvolver e sustentar. Disponível em <<http://www.abit.org.br/adm/Arquivo/Servico/114256.pdf>>. Acesso em 10 de ago. de 2017.
- ABVTEX. Estudos de mercado. Disponível em <<http://www.abvtex.org.br/estudos-de-mercado/>>. Acesso em 10 de ago. de 2017.
- ANDERSON, C. A cauda longa. São Paulo: Elsevier, 2006.
- ARAÚJO, A. Marketing ecológico e logística reversa: Os avanços do mundo da moda no contexto da sustentabilidade. Trabalho de Conclusão de Curso em Administração. UEPB. Campina Grande, 2016.
- ARAÚJO, M; RIBEIRO, S; BROEGA, C. Marcas De Moda Sustentável: A importância das mídias sociais na aproximação com o público. CINM, Congresso Internacional de Moda. Porto, Portugal, 2016. Disponível em <<http://repositorium.sdum.uminho.pt/handle/1822/43089>>. Acesso em 12 de set. de 2017.
- AZEVEDO G. A indústria têxtil brasileira: desempenho, ameaças e oportunidades. Dissertação de mestrado em Administração. UFRJ. Rio de Janeiro, 1997.
- FAB LAB Universidade Ryersons. Projeto Startup Stefanakou. Canadá, 2017. Disponível em <<http://dfz.ryerson.ca/portfolio/stefanakou/>>. Acesso em 20 de set. de 2017.
- GALLELI, B; SUTTER, M; MACLENNAN, M; POLO, E; CORREA, H. Sustentabilidade na moda brasileira: oportunidades e desafios no mercado internacional. São Paulo: Engema, 2016.
- GORINI, A. Panorama do setor têxtil no Brasil e no mundo: reestruturação e perspectiva. BNDES. Disponível em <https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/?locale=pt_BR>. Acesso em 21 de set. de 2017.
- IEMI. Comércio Internacional Têxtil Brasileiro. Disponível em <<http://www.iemi.com.br/comercio-internacional-textil-brasileiro/>>. Acesso em 04 de nov. de 2017.
- KOTLER, P.; KELLER, K. L. Administração de Marketing. 12 ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2006.
- KOTLER, P. Marketing 4.0. São Paulo: Editora GMT, 2017.
- KUHN R; MINUZZI R. Panorama da impressão 3D no design de moda. Revista Moda documenta: Museu, Memória e Design. Nº 1. 2015. Disponível em <http://www.modadocumenta.com.br/anais/anais/5-Moda-Documenta-2015/02-Sessao-Tematica-Design-Moda-e-Cultura-Digital/Renato-Kuhn_ModaDocumenta2015_PANORAMA-DA-IMPRESSA_O-3D-NO-DESIGN-DE-MODA.pdf>. Acesso em 10 de set. de 2017.

..... Uma introdução à impressão 3d no design de moda: as primeiras peças e a chegada às passarelas. Encontro nacional de pesquisa em moda, 2016. Disponível em <<http://www.feevale.br/Comum/midias/bce55687-76fd-4bf5-812a-6d4bbe2be9e5/UMA%20INTRODU%C3%87%C3%83O%20%C3%80%20IMPRESS%C3%83O%203D%20NO%20DESIGN%20DE%20MODA%20AS%20PRIMEIRAS%20PE%C3%87AS%20E%20A%20CHEGADA%20%C3%80S%20PASSARELAS.pdf>>. Acesso em 09 de ago. de 2017.

MIGUEZ, Paulo. Economia criativa: uma discussão preliminar. In: Teorias & políticas da cultura: Visões multidisciplinares. Salvador: EDUFBA, 2007. Disponível em <https://s3.amazonaws.com/academia.edu/documents/37636609/Teorias_e_politicas_da_cultura.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAIWOWYYG-Z2Y53UL3A&Expires=1534116476&Signature=p2QUcdOOvghnLgqEQrFKYaRf7fE%3D&response-content-disposition=inline%3B%20filename%3DEstetica_negra_um_olhar_em_desafio.pdf#page=95>. Acesso em 08 de ago. 2018.

MONTEIRO, M. A impressão 3D no meio produtivo e o design: um estudo na fabricação de joias. Dissertação de mestrado em Engenharia de Produção. UEMG. Belo Horizonte: 2015.

NUNES, B. Impressão 3D: mapeamento de problemáticas. Trabalho de Conclusão de Curso em Direito. FGV. Rio de Janeiro, 2016.

REVISTA GALILEU. Escravos da moda: os bastidores nada bonitos da indústria fashion. Disponível em <<http://revistagalileu.globo.com/Revista/noticia/2016/06/escravos-da-moda-os-bastidores-nada-bonitos-da-industria-fashion.html>>. Acesso em 06 de nov. de 2017.

RECUERO, R. Redes Sociais na internet. São Paulo: Editora Meridional, 2009.

RIBEIRO, W. Estudo de caso sobre o impacto ambiental causado por uma lavanderia de jeans na cidade de Caruaru-PE. Trabalho de conclusão de Curso em Geografia. UEPA. Campina Grande, 2016.

SANTORO, M; MERLO, M. Importação de têxteis no Brasil: um olhar para o mercado da moda. Revista FAE, Curitiba, v. 15, n. 1, p. 78-97, jan./jun. 2012.

TAKAGAKI L.K; Tecnologia de Impressão 3d. Revista Inovação Tecnológica. São Paulo, v.2, n.2, p.2840, jul./dez.2012. Disponível em: < <http://www.faculdadeflamingo.com.br/ojs/index.php/rit/article/view/54/71>>

VOSGERAU, Dilmeire; ROMANOWSKI, Joana. Estudos de revisão: implicações conceituais e metodológicas. In: Rev. Diálogo Educ., Curitiba, v. 14, n. 41, p. 165-189, jan./abr. 2014. Disponível em <<https://periodicos.pucpr.br/index.php/dialogoeducacional/article/view/2317/2233>>. Acesso em 12 de ago. 2018.

ZATTA, A; Tecnologias que influenciam no processo de concepção do design para a indústria da moda: Projeto meg - um estudo de caso. Dissertação de pós-graduação. UNESP. Bauru, 2013.