

## IMPRESSÃO 3D: CONSIDERAÇÕES SOBRE O FUTURO IMPACTO NA ÁREA DA MODA

*3D Printing: considerations on the future impact in the area of fashion*

Abreu, Ana Cláudia de; Especialista ;Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” FAAC-UNESP, a.abreu.ana@gmail.com<sup>1</sup>

Menezes, Marizilda dos Santos; Doutora; Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” FAAC-UNESP, marizilda.menezes@gmail.com<sup>2</sup>

**Resumo:** A impressora 3D está modificando o modo de fabricação de diversos produtos, inclusive no mercado da moda. Este processo já é uma realidade, nas semanas de moda com apelo de vanguarda ou em artigos comerciais que estão disponíveis a venda. Portanto, a pesquisa busca compreender como esta tecnologia está sendo utilizada e como pode impactar o mercado da moda.

**Palavras chave:** Impressão Tridimensional; mercado da moda; tecnologia.

**Abstract:** *The 3D Printer is changing the way of manufacturing various products, including the fashion market. This process is already a reality, in the fashion weeks with avant-garde appeal or in commercial items that are available for sale. Therefore, the research seeks to understand how this technology is being used and how it can impact the fashion market.*

**Keywords:** *3D Printer; fashion market; technology.*

### Introdução

O avanço tecnológico vem impactando diversas áreas de trabalho a fim de otimizar as atividades de pessoas, empresas ou serviços. No design de moda, várias ferramentas tecnológicas estão sendo utilizadas na fabricação de produtos como a impressão 3D, que surgiu na década de 1980 e a partir de 1990 começou a ganhar espaço no mercado.

<sup>1</sup> Aluna ouvinte do PPG em Design da UNESP- Bauru. Especialista em Moda, produto e comunicação pela Universidade Estadual de Londrina.

<sup>2</sup> Professora doutora do Programa de Pós-graduação em Design da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” -UNESP-Bauru. Coordenadora do Grupo de Pesquisa do CNPQ Linguagens do Espaço e da Forma.

Para Anderson (2012), no início da década de 80, esta tecnologia era destinada para a confecção de protótipos e atualmente vem sendo usada nas etapas de fabricação de objetos. Portanto, a impressora 3D é uma tecnologia que imprime produtos que são projetados em um software digital e impresso por uma máquina, através de camadas de matérias-primas que são depositadas em uma plataforma, até que se obtenha a peça completa.

Mesmo com o avanço conquistado por esta tecnologia na fabricação de produtos, atualmente, ainda há alguns pontos que dificultam a venda de peças comerciais, pois as máquinas ainda são lentas e o custo da matéria-prima é elevado, quando comparado com os métodos tradicionais de produção (HOPKINSON e DIKENS, 2001 apud MONTEIRO, 2015).

Entretanto, a impressão 3D propõe eliminar etapas intermediárias entre o projeto e o protótipo, assim antecipando os possíveis erros do produto. Além de contribuir com o aumento do ciclo de vida do objeto que está diretamente relacionado com o impacto ambiental causado pelo descarte desses produtos. Outro ponto é a redução de desperdício da matéria-prima utilizada para impressão, pois no processo será utilizado apenas o necessário para a confecção (MONTEIRO, 2015). Ao contrário da forma tradicional de confeccionar produtos de moda, ou seja, o corte é realizado através do encaixe das partes dos moldes do modelo, que naturalmente geram perdas e muitas vezes não é possível aproveitar totalmente a matéria-prima.

Desta forma, este processo está gerando expectativas sobre mudanças na forma de produção, como será empregada e como esta tecnologia afetará os segmentos de mercado (MONTEIRO, 2015).

Diante deste contexto, a presente pesquisa teve como objetivo compreender como a impressão 3D está sendo utilizada na moda e como este processo vai impactar o mercado. Para isso, os procedimentos metodológicos utilizados foram a revisão bibliográfica, no qual possibilitou analisar diferentes conceitos em livros, artigos científicos e outros meios de conhecimento relevantes ao assunto sendo estes apresentados ao longo do trabalho. Dentre eles, se enquadram a contextualização sobre a impressão 3D, passando pelo

uso desta tecnologia na moda, posteriormente por uma análise do seu uso no mercado e como está se tornando uma aposta inovadora.

### Contextualizando a Impressão 3D

A impressora 3D surgiu nos anos 80, quando o Dr. Hideo Kodama tentou registrar como tecnologia de prototipagem rápida, para analisar e testar protótipos de produtos antes de irem para a produção em série. Mas, devido a alguns problemas, não foi possível registrar e desde então, diversas técnicas foram desenvolvidas. Por fim, somente em 1986, Charles Hull efetuou a patente, com a máquina *SLA* no ano de 1983 e, co-fundou a empresa *3D Systems Corporation*, que atualmente é uma das maiores de impressão 3D (KUHN e MINUZZI, 2015).

Para Uspo (2014 apud MONTEIRO, 2015), o processo da impressão tridimensional é semelhante à impressão de impressoras comuns, aonde a tinta chega ao papel através de um cabeçote. Já na impressão 3D, a fabricação de produtos ocorre através de camadas de matéria- prima, podendo ser resina, que vão sendo montadas sucessivamente, sempre paralela a um plano de referência até que se obtenha o objeto completo. Portanto, para que a máquina possa imprimir o produto, é feito um projeto em um software de CAD, onde o objeto é desenhado e transportado para a máquina, onde a mesma possa interpretar o projeto e imprimir o produto.

Takagaki (2012, p.02), descreve o processo de impressão 3D como “fatiamentos da figura, geralmente na horizontal, obtendo uma fina camada da figura que é impressa através do processo de deposição de materiais das partes sólidas da figura”, assim sobrepondo as camadas para obter o objeto.

A partir disso, as tecnologias de impressão tridimensional e seus métodos construtivos foram sendo diversificados, com várias características e opções para impressão de objetos que vão dos mais simples aos sofisticados. Isso ocorreu a partir dos anos 90, devido aos fabricantes que começaram a comercializar dispositivos de impressão 3D com qualidades e custos dos mais variados.

Portanto, só no início do século XXI que esta tecnologia começa a ficar acessível no mercado devido a baixa dos preços, pois anteriormente seu alto custo era acessível apenas à indústria de nível médio e alto. Desta forma, ficou marcada sua introdução no mercado por menos de mil dólares e, a partir de 2012 começou ser utilizada para fabricação de outros tipos de produtos como, próteses para uso médico, peças artísticas, vestuário entre outros (KUHN e MINUZZI, 2015).

Volpato (2007) complementa dizendo que no início da comercialização das impressoras, sua utilidade era destinada ao desenvolvimento de produtos, em seguida, em testes na engenharia, análise na fabricação de metal para melhorias nos processos produtivos e por último na produção de bens para o mercado.

Na área do design esta tecnologia foi aplicada com objetivo de confeccionar protótipos, devido a rapidez na construção de modelos em relação aos fabricados manualmente. A princípio sua utilização está contribuindo na melhoria dos modelos de testes que possibilitam avaliação do protótipo, antes da fabricação em série, no que diz respeito à sua forma, peso, ergonomia, resistência, cores entre outros aspectos, além da criatividade do designer e da rapidez desta ferramenta (MONTEIRO, 2015; KUHN e MINUZZI, 2015).

Com isso, pode-se dizer que a impressão tridimensional é uma inovação e está impactando de forma direta o mercado consumidor, um exemplo são peças de vestuário que já foram apresentadas em semanas de moda e estão se tornando desejo de consumo aos admiradores da área.

### **Impressão 3D na Moda**

A impressão 3D é uma inovação tecnológica que está proporcionando novas formas de fabricação na área da moda, sendo possível encontrar acessórios e roupas criadas a partir de um sistema CAD e, produzidas por uma impressora sem cortes, linha e agulha. Para Pires et al (2012, p.172), “Inovações tecnológicas podem ser um grande diferencial nos dias de hoje, a todo instante surgem novos produtos, oriundos de novas tecnologias ou adaptações nas máquinas existentes”. Desta forma, a moda sempre procurou acompanhar as

inovações e inseri-las em seu processo de produto. Portanto, a partir do ano 2000 a impressora 3D começou a ser utilizada na área, quando o engenheiro Jiri Evenhuis desenvolveu um tecido e, em colaboração com o designer industrial Janne Kytanen confeccionaram a primeira peça de vestuário funcional denominada *Black Drape Dress* (KUHN e MINUZZI, 2015).

O princípio da criação do vestido, foi à liberdade de desenvolver uma peça que não precisasse de tecido em metro, corte e costura para ser produzido. Mas, um projeto de estruturas geométricas que se encaixassem formando o tecido e o modelo do produto. Já, na etapa de fabricação, foi utilizado filamentos de pó de nylon, que derretidos na impressora 3D formaram as camadas dos encaixes, assim construindo o tecido (KUHN e MINUZZI, 2015; TAYLOR e UNVER, 2014; tradução nossa).

O *Black Drape Dress* foi o pioneiro na área da moda, a ser produzido por uma impressora 3D. Desta forma, o mesmo faz parte do acervo do Museu de Arte Moderna – MoMA, de Nova Iorque, e cópias já foram reimpressas e adquiridas por consumidores em sites no valor de dois mil dólares (KUHN e MINUZZI, 2015).

Através da disseminação desta tecnologia, outros designers começaram a utilizá-la, como Iris Van Herpen. Tornando-se a primeira designer a apresentar uma peça de vestuário impressa em 3D, nas passarelas de moda no evento de inverno *Amsterdam Fashion Week*, no ano de 2010, com o tema da coleção denominado *Crystallization*.

A inspiração da coleção surgiu a partir do projeto do arquiteto Benthem Crouwel para uma nova extensão do Museu *Stedelijk* de Amsterdã, que ficou conhecido como banheira. A ideia era projetar um vestido que caísse ao redor do corpo como se estivesse imerso em um banho e para que esta ideia se tornasse possível, o produto foi criado em colaboração com o arquiteto Daniel Widrig, no qual ajudou a projetar os produtos da coleção com características que realçassem os diferentes estados, estruturas e padrões da água através da impressão 3D (HERPEN, 2017).

Em 2011, Herpen continuou usando a tecnologia em seus produtos e apresentou quatro de doze *looks* impressos nas passarelas de verão na *Paris*

*Haute Couture Week*. (KUNH e MINUZZI, 2015). Desta vez, a coleção foi denominada Escapisco, pois buscava fugir da realidade cotidiana através do entretenimento digital com associações de extremos. Como forma de expressar os elementos de inspiração nos produtos, foram desenvolvidas formas esféricas com rendas impressas em 3D e, tecidos, preto, chumbo e branco que parecem refletir em sua superfície (HERPEN, 2017).

Segundo Herpen (2017), a diferença entre as peças das duas coleções é na variação da matéria prima. Pois, na coleção Escapismo, os produtos são compostos por finos fios para proporcionar maior flexibilidade ao usuário. No caso, estes fios foram obtidos através de testes com diversas matérias – prima até obter o resultado apresentado. A partir disso, Herpen desenvolve todas as coleções com novas tecnologias de impressão 3D e apresenta na semana de moda de Paris, como forma de buscar a relação entre a alta costura e a tecnologia em peças desenvolvidas com vários materiais e técnicas, tais como poliamida e película de poliéster.

A marca de alta costura Chanel, também investiu na tecnologia de impressão 3D e apresentou sua coleção de inverno 2015, com 10 *looks* impressos e inspirados na década de 1920 e 1930. Os modelos demonstrados na passarela foram compostos por estruturas clássicas como os *tailleurs* e jaquetas, com efeito, *matelassado*<sup>3</sup> feito por impressão 3D (figura 1). Além disso, as peças tradicionais foram apresentadas com brilho, inclusive a tradicional jaqueta tweed da marca, como demonstra a figura 1 (MINGO, 2016).

<sup>3</sup> Matelassado é um trabalho realizado por pespontos de costura sobre a superfície têxtil, que tem como objetivo fixar uma manta acrílica entre duas extremidades de têxteis para adquirir um aspecto acolchoado. (<http://www.portaisdamoda.com.br/glossario-moda-tecido+matelasse.htm>).

Figura 1: Jaqueta tweed e saia impressa em 3D; Superfície matelassado.



Fonte: <http://www.tatisimao.com.br/imprensa3d/>

Esta tecnologia também chegou às passarelas brasileiras com o estilista Pedro Lourenço no evento São Paulo *Fashion Week* de verão do ano de 2014. Para isso, o estilista desenvolveu uma coleção cápsula de colares denominada “Capsule Primavera Verão 2015” (figura 2), em parceria com o fabricante de impressoras *Stratasys*. Os acessórios foram impressos com plástico ABS, e finalizadas com pinturas nas cores da coleção para complementar as peças de vestuário do desfile (ESPINOSSI, 2014).

Figura 2: Colares da coleção cápsula Primavera Verão 2015



Fonte: <https://moda.terra.com.br/spfw/desfiles/p-lourenco-leva-colar-impresso-em-3d-e-linha-para-brasileira,0d59a3a117725410VgnVCM10000098cceb0aRCRD.html>

Contudo, Pedro Lourenço possui interesse pela estética e funcionalidade que esta tecnologia está trazendo para moda e, acredita que o uso da impressão 3D já é uma realidade e que todos os estilistas devem estar preparados para trabalhar com este processo num futuro próximo (ESPINOSSI, 2014).

Entre os dias 4 e 7 de abril de 2017, aconteceu a 20ª edição da Semana de Moda Mineira- Minas Trend, em Belo Horizonte, no qual levantou o questionamento sobre a democratização das tecnologias e as possibilidades de aproximar designer de moda e público consumidor. Com isso, a marca Plural foi destaque por apresentar sua coleção verão 2018, com quatro peças de vestuário impressas em 3D compostas por saia, blusa e dois vestidos. Para isso, o projeto contou com uma parceria entre a marca e o Senai Modatec, o Laboratório Aberto, a Federação das Indústrias do Estado de Minas Gerais (Fiemg) e 3D Lopes (AQUINO, 2017).

Como inspiração para a coleção, foi trabalhado o poema 'Casa Arrumada' de Carlos Drummond de Andrade, no qual buscou transmitir para as peças o aconchego e o conforto de um lar, através da cor dourada, que remete a riqueza e o branco que faz alusão a porcelana das xícaras e pratos. Além de elementos de cozinha demonstrados através de padrões gráficos como os tijolos vazados como demonstra a figura 3 (AQUINO, 2017; RANGEL, 2017).

Figura 3: Peças da marca Plural confeccionadas em impressora 3D.



Fonte: <http://www.lilianpacce.com.br/desfile/plural-primavera-verao-201718/>

Segundo Gláucia Fróes, diretora criativa da marca Plural, os tecidos das quatro peças impressas em 3D foram feitos com matéria-prima maleável para que o caimento da impressão tenha semelhança com os tecidos geralmente utilizados em produtos de moda. Além disso, grande parte das peças tiveram

que ser coladas manualmente para atingir a largura e comprimento adequado do produto final, pois o maquinário utilizado não permitia impressão em grandes formatos. Com isso, foram mais de 1000 horas de impressão. E para complementar a coleção, a marca desenvolveu acessórios como punhos, que podem ser usados como braceletes, golas, mangas, cintos e bolsos que ficaram expostos na entrada do evento (AQUINO, 2017).

Para Gláucia Fróes, o trabalho realizado levantou questionamentos como a viabilidade de ter uma impressora 3D na empresa para desenvolver botões personalizados e outros aviamentos, pois desta forma, a marca pode produzir apenas o necessário, assim evitando comprar vários aviamentos que muitas vezes acabam não sendo utilizados até o final das coleções (AQUINO, 2017).

Em relação à comercialização de produtos de moda fabricados a partir da impressão 3D. A marca brasileira “Noiga” é pioneira em vender joalheria no Brasil. Seus produtos são impressos em nylon em pó para possuir característica leve, rígida e ao mesmo tempo maleável, figura 4 (NOIGA, 2017).

A marca acredita que a popularização de peças fabricadas a partir da impressão 3D está chegando e, o que está faltando são empresas investirem nesta tecnologia, pois o processo é eficiente e vantajoso para ambas as partes. (NOIGA, 2017).

Figura 4: Acessórios da marca Noiga



Fonte: <http://www.noiga.com.br/colecoes/colecao-id>

Diante dos exemplos apresentados, é possível perceber que a tecnologia de impressão 3D já vem sendo utilizada nas coleções de moda desde o início do século XXI e, está passando por diversas variações desde o *Black Drape Dress* em 2000. Em decorrência disso, ouve um aumento na variação de materiais para

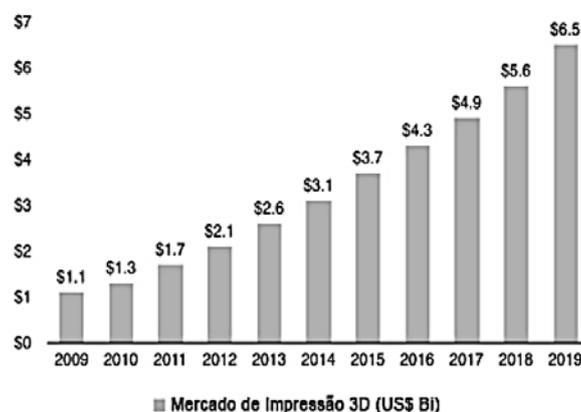
impressão, assim possibilitando outras características para aplicações como, texturas, flexibilidade, rigidez entre outras propriedades.

Entretanto, a maior ênfase desses produtos, ainda são as passarelas de desfile de moda. Compostas por peças de vanguarda que buscam informar um conceito. Mas é possível encontrar marcas no mercado que vendem produtos com apelo comercial oriundos desta tecnologia. Contudo, o mercado para este tipo de produto é promissor, pois há estatísticas que demonstram o aumento do uso da impressora nos processos de produto.

### Impressão 3D no Mercado da Moda

O uso da impressora 3D vem crescendo consideravelmente nos últimos anos e, segundo alguns autores vai continuar nesse ritmo devido ao acesso de várias versões de maquinário e preço. Segundo Wohlers (2012 apud MONTEIRO, 2015), o mercado para esta tecnologia tem se mostrado promissor. Pois em 2010, houve um crescimento mundial de 24,1% e um montante de US\$ 1,325 bilhões para 29,4% e U\$1,714 bilhões em 2011 e, com projeção de chegar a US\$ 6,5 bilhões em 2019, conforme a figura 5.

Figura 5: Evolução do mercado de impressão 3D



Fonte: GSV (2013, apud MONTEIRO, 2015, p.59).

O reflexo disso é a grande variedade de processos e materiais disponíveis para impressão, resultando um aumento na qualidade das peças no que diz

respeito a sua estética, uniformidade e resistência (VOLPATO, 2007, p.12). Apesar dessa diversificação, muitas das aplicações ainda não foram implantadas em nível comercial devido ao custo elevado de matéria prima e maquinário. Entretanto, Grynol (2013 apud Monteiro, 2015) acredita que aos poucos as impressoras 3D estão se tornando acessíveis e inovando vários segmentos, assim gerando aparecimento de novos negócios.

Em relação a modelos de impressoras domésticas, seu preço é de US\$2.000, e, só em 2011 esta categoria teve um aumento de 289% nas vendas, chegando a 23.265 unidades comercializadas (WOHLERS, 2012 apud MONTEIRO, 2015). Especuladores de mercado acreditam que este tipo de impressão irá revolucionar a maneira de fabricar, tornando-se acessível às pessoas e não apenas a indústria.

Anderson (2012) acredita que ainda não temos noção do impacto que essas mudanças causarão, pois a fabricação doméstica é uma maneira para que todos tenham acesso a este serviço criando um mundo de fabricação distribuída, em que os produtos devem ser determinados pelos desejos e necessidades das pessoas. Monteiro (2015) complementa dizendo que é uma forma para inovação e popularização do design, pois muitos amadores e entusiastas podem desenvolver seus produtos, investir e disponibilizá-los pela internet. Um exemplo é a empresa *MakerBot* que oferecem em ambiente virtual vários modelos de produtos para download com o objetivo de incentivar as vendas de suas máquinas de impressão 3D.

Em 2013, o designer Kytanen, seguiu esta linha de pensamento e lançou uma coleção de sapatos fabricados pela tecnologia, onde o cliente tinha a opção de comprar o produto impresso ou o arquivo digital, assim podendo selecionar o modelo, o tamanho e a cor para imprimir seu próprio sapato, como estratégia para incentivar o uso da impressão 3D. (Revista Pequenas Empresas & Grandes, Negócios, 2013)

No Brasil, empresários já estão percebendo a oportunidade no mercado de personalização através da tecnologia. Um exemplo é o empresário curitibano Gui Barthel, que comprou uma máquina de impressão 3D e acredita que a

personalização de produtos é uma tendência forte que vai conquistar o mercado e as pessoas (BALDRATI, 2013).

Outro exemplo é a empresa brasileira de software para confecção de peças de moda - Audaces, que entrou em parceria com a *Wishbox Technologies* e lançou na 15ª edição da Feira Brasileira para Indústria Têxtil- Febratex que aconteceu no mês de maio de 2016, o software Audaces Idea 4D. Este programa permite a criação de roupas em um manequim virtual 3D, no qual é possível simular caimento do tecido, cores e custo da peça, e sua materialização poderá ocorrer através de uma impressora 3D.

Porém, o objetivo do software é diminuir o tempo entre o processo de criação da peça e a prototipagem. Pois a etapa de criação e modelagem do produto são realizados simultaneamente para depois imprimir e obter o protótipo, assim acoplando as etapas de corte e costura no momento da impressão. O presidente da Audaces Cláudio Grando, acredita que o processo de aprovação de um protótipo pode cair de uma semana para 1 hora, além de diminuir custos e evitar a terceirização (TEXTÍLIA, 2016). Todas estas estratégias são formas de incentivar o uso desta tecnologia na produção comercial dos produtos de moda.

### Considerações Finais

Através da pesquisa realizada, foi possível perceber que a impressora 3D sofreu variações no campo da moda desde o início do século XXI, com o *Black Drape Dress* passando pelas criações da designer Iris Van Herpen, bem como as produções mais recentes apresentadas no desfile de inverno de 2015 da Chanel, do estilista brasileiro Pedro Lourenço, e da marca mineira Plural. Além, da marca Noiga que comercializa acessórios fabricados através desta tecnologia.

Sendo assim, a impressão 3D está em constante desenvolvimento na área da moda e tem grandes chances de expansão em relação aos benefícios que pode trazer à empresa, ao consumidor e ao meio ambiente. Tornando-se

não apenas uma ferramenta para fabricação de produtos em massa, mas em projetos que podem ser desenvolvidos através da confecção doméstica, oportunizando designers, usuários e computadores co-trabalharem de forma criativa.

Cabe lembrar o exemplo de empresas que estão vendendo seus projetos para serem impressos em domicílio havendo uma integração entre designer e usuário, que poderão interagir no projeto, com a finalidade de alcançar o melhor resultado.

Diante disso, foi possível identificar algumas contribuições que esta tecnologia pode trazer ao processo de design, pois o profissional pode trabalhar com projetos complexos no CAD, fazer a prototipação e verificação da eficiência do produto ao término da impressão, assim como o seu custo. Desta forma, o designer de moda poderá criar uma maior quantidade de peças em relação ao método tradicional que consiste em projeto, modelagem, prototipagem (corte e costura).

Outro ponto a destacar é a possibilidade de fabricação de baixo volume e/ou de peças que ficariam inviáveis de serem produzidas no método tradicional, pois os arquivos do projeto ficam salvos no sistema CAD e podem ser reimpressos a qualquer momento. Isso também pode trazer benefícios quando se trata dos estoques das empresas, pois acaba sendo mais econômico do que estoques reais.

Cabe ressaltar que ainda são poucos os estudos sobre a impressão 3D na moda apesar de ser um mercado promissor que está em constante desenvolvimento. Por outro lado, é possível identificar as possíveis vantagens que esta tecnologia pode trazer em relação aos processos tradicionais de produção. Mesmo assim, será necessário esperar a expansão na moda, para certificar-se da sua contribuição às empresas, designers e usuários.

## Referências

AQUINO, Celina. Futuro é agora: impressora 3D revoluciona o mundo fashion. **O grande portal dos mineiros**, Belo Horizonte, 11 abr. 2017. Disponível em: <http://www.uai.com.br/app/noticia/feminino/2017/04/11/noticias-feminino,204983/futuro-e-agora-impressora-3d-revoluciona-o-mundo-fashion.shtml>. Acesso em: 10 jul 2017.

ANDERSON, C. **Makers: A nova revolução industrial**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012.

BALDRATI, Breno. Mercado de impressão 3D começa a se firmar. **Gazeta do Povo**. 25 mai, 2013. Disponível em: <http://www.gazetadopovo.com.br/tecnologia/mercado-de-impressao-3d-comeca-a-se-firmar-f0no4j9f8sxlis1d06qzaquku> . Acesso em: 25 jan, 2017.

Designer Finlandês cria coleção de sapatos com impressora 3D. **Revista Pequenas Empresas & Grandes Negócios**. São Paulo, 21 ago. 2013. Disponível em: <http://revistapegn.globo.com/Startups/noticia/2013/08/designer-finlandes-cria-colecao-de-sapatos-com-impressora-3d.html> . Acesso em: 22 jan, 2017.

ESPINOSSE, Rosângela. Pedro Lourenço leva colar impresso em 3D e linha para brasileira. **Terra**. 3 abr, 2014 . Disponível em: <https://moda.terra.com.br/spfw/desfiles/p-lourenco-leva-colar-impresso-em-3d-e-linha-para-brasileira.0d59a3a117725410VgnVCM10000098cceb0aRCRD.html> . Acesso em: 20 jan. 2017.

HERPEN, Iris V. Crystallization. Disponível em: <http://www.irisvanherpen.com/DOCS/IVH-Crystallization.pdf> . Acesso em 9 jan. 2017.

\_\_\_\_\_. Collections - ESCAPISM – January 2011, Paris Haute Couture Week. Disponível em: <http://www.irisvanherpen.com/about#collections> . Acesso em, 9 jan. 2017.

\_\_\_\_\_. Iris Van Herpen *Womenswear*. Paris, 2015. Disponível em <http://www.irisvanherpen.com/> . Acesso em: 7 jan, 2017.

Impressoras 3D ganham força no mercado. **Têxtilia**. 10 ago, 2016. Disponível em: [http://www.textilia.net/materias/ler/lingerie-praia-e-fitness/hit-da-colecao/febratex\\_2016\\_mostra\\_impessoras\\_3d](http://www.textilia.net/materias/ler/lingerie-praia-e-fitness/hit-da-colecao/febratex_2016_mostra_impessoras_3d) . Acesso em: 25 jan, 2017.

KUHN, Renato; MINUZZI, Reinilda de Fátima B. **Panorama da Impressão 3D no Design de Moda**. In. 5º Seminário Moda Documenta/ 2º Congresso Internacional de Memória, Design e Moda. São Paulo, 2015.

MINGO, Marcela. Chanel e Versace estão utilizando impressoras 3D. **Elle**. 20 nov, 2016. Disponível em: <<http://elle.abril.com.br/moda/chanel-e-versace-ja-estao-utilizando-impressoras-3d-em-suas-criacoes/>>. Acesso em: 7 jan. 2017.

MONTEIRO, Marco Túlio Ferreira. **A impressão 3D no Meio Produtivo e o Design: um estudo na fabricação de joias**. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós- Graduação em Design. Universidade do Estado de Minas Gerais. Belo Horizonte, 2015.

NOIGA. Quem Somos. Disponível em: <<http://www.noiga.com.br/quem-somos>>. Acesso em: 16 jan. 2017.

PIRES, Beatriz; et al. **Corpo Têxtil: Malharia 3D e Design Biológico**. Anais do Congresso Internacional de Moda e Design 2012. Guimarães, Portugal. Livro de Resumos. Portugal. Escola de Engenharia Universidade do Minho, Guimarães, 2012.

RANGEL, Ludmila. Minas Trend: Plural desenvolve roupas em 3D. Fashionistando. 5 abr, 2017. Disponível em <http://fashionistando.com/minas-trend-plural-desenvolve-roupas-em-3d/>. Acesso em: 10 jul, 2017.

TAKAGAKI, Luiz Koiti. **Tecnologia de Impressão 3D**. Revista Inovação Tecnológica. São Paulo, v.2, n.2, p.28-40, jul/dez 2012.

TAYLOR, Andrew; UNVER, Ertu. **3D Printing- Media Hype or Manufacturing Reality: Textiles Surface Fashion Product Architecture**. Textiles Centre of Excellence. In: Textiles Society Lecture, 17th February 2014. Disponível em:<[http://eprints.hud.ac.uk/19714/1/Textile\\_3D\\_Printing.pdf](http://eprints.hud.ac.uk/19714/1/Textile_3D_Printing.pdf)> . Acesso em: 8 jan. 2017.

VOLPATO, N., et al. **Prototipagem Rápida – Tecnologias e Aplicações**. Edgar Blucher, São Paulo, 2007.