



FACULDADE DE TECNOLOGIA DE AMERICANA "MINISTRO RALPH BIASI"  
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM DESIGN DE MODA

GIOVANA MARIA CIA BERNINI

IMPRESSÃO 3D E A MODA: COMO A IMPRESSÃO 3D PODE REVOLUCIONAR A  
MODA

AMERICANA - SP

2025

GIOVANA MARIA CIA BERNINI

IMPRESSÃO 3D E A MODA: COMO A IMPRESSÃO 3D PODE REVOLUCIONAR A  
MODA

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado à Faculdade de Tecnologia  
de Americana “Ministro Ralphi Biasi”, como  
exigência parcial para a obtenção do título  
de Tecnólogo em Design de Moda

Área de concentração: Design de Moda

Orientador(a): Edison Valentim Monteiro

AMERICANA - SP

2025

IMPRESSÃO 3D E A MODA: COMO A IMPRESSÃO 3D PODE  
REVOLUCIONAR A MODA. / Giovana Maria Cia BERNINI – Americana, 2025.

86f.

Estudo de caso (Curso Superior de Tecnologia em Design de Moda) - -  
Faculdade de Tecnologia de Americana Ministro Ralph Biasi – Centro Estadual de  
Educação Tecnológica Paula Souza

Orientador: Prof. Ms. Edison Valentim MONTEIRO

1. Design 2. Moda 3. Tecnologia têxtil. I. BERNINI, Giovana Maria Cia  
II. MONTEIRO, Edison Valentim III. Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula  
Souza – Faculdade de Tecnologia de Americana Ministro Ralph Biasi

CDU: 748.1

687016

677

Elaborada pelo autor por meio de sistema automático gerador de ficha catalográfica  
da Fatec de Americana Ministro Ralph Biasi.

GIOVANA MARIA CIA BERNINI

IMPRESSÃO 3D E A MODA: COMO A IMPRESSÃO 3D PODE  
REVOLUCIONAR A MODA

Trabalho de graduação apresentado como exigência parcial para obtenção do título de Tecnólogo em Design de Moda pelo Centro Paula Souza – Faculdade de Tecnologia de Americana – Ministro Ralph Biasi.  
Área de concentração: Design de Moda

Americana, 24 de junho de 2025

Banca Examinadora:



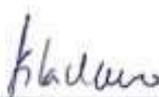
---

Edison Valentim Monteiro  
Prof. Ms Edison Valentim Monteiro  
Faculdade de Tecnologia de Americana, SP



---

José Fornazier Camargo Sampaio  
Mestre  
Faculdade de Tecnologia de Americana, SP



---

João Batista Giordano  
Doutor  
Faculdade de Tecnologia de Americana, SP

## RESUMO

Este trabalho de conclusão de curso tem como objetivo investigar como a impressão 3D pode revolucionar a indústria da moda, promovendo mudanças nos processos produtivos, nos materiais utilizados e na relação entre consumidores e marcas. A pesquisa foi conduzida por meio de revisão bibliográfica, análise de casos e observação de aplicações atuais da tecnologia no setor. O estudo revelou que a impressão 3D permite a criação de peças exclusivas, sob medida e com menor desperdício de materiais, favorecendo práticas sustentáveis e personalizadas. Designers como Iris van Herpen e Danit Peleg demonstram, por meio de suas coleções, o potencial criativo e técnico da fabricação aditiva

Palavras-chave: impressão 3D; moda; inovação

## **ABSTRACT**

This undergraduate thesis aims to investigate how 3D printing can revolutionize the fashion industry by transforming production processes, materials, and the relationship between consumers and brands. The research was conducted through a literature review, case analysis, and observation of current applications of the technology in the sector. The study revealed that 3D printing enables the creation of exclusive, customized garments with less material waste, supporting sustainable and personalized practices. Designers such as Iris van Herpen and Danit Peleg demonstrate, through their collections, the creative and technical potential of additive manufacturing.

Keywords: 3D printing; fashion; innovation

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1-</b> A impressão 3D.....	7
<b>Figura 2-</b> Fabricação Aditiva.....	8
<b>Figura 3-</b> Blend software .....	10
<b>Figura 4-</b> Rhinocero ferramenta de modelagem 3D .....	11
<b>Figura 5-</b> ChiTuBox software .....	12
<b>Figura 6-</b> Limpeza da peça pós impressão.....	13
<b>Figura 7-</b> Impressão 3D FDM .....	16
<b>Figura 8-</b> Impressão 3D SLA .....	17
<b>Figura 9-</b> Impressão 3D SLS .....	17
<b>Figura 10-</b> Impressão DLP (Digital Light Processing):.....	18
<b>Figura 11-</b> Impressão PolyJet.....	19
<b>Figura 12-</b> Impressão EJP (Electron Beam Melting).....	19
<b>Figura 13-</b> Material PLA.....	20
<b>Figura 14-</b> Material TPU .....	20
<b>Figura 15-</b> Spider Dress- Vestido impreso em 3D .....	23
<b>Figura 16-</b> Peças de protótipo automotivo personalizadas.....	24
<b>Figura 17-</b> Impressão 3D com componentes de titânio para o Boeing 787 Dreamliner .....	24
<b>Figura 18-</b> Prótese de impressão 3D.....	25
<b>Figura 19-</b> Contour crafting.....	26
<b>Figura 20-</b> Concrete printing.....	26
<b>Figura 21-</b> Pescado com carne vegetal em impressão 3D .....	27
<b>Figura 22-</b> Carne produzida por bioimpressora .....	28
<b>Figura 23-</b> "Crystallization" top: .....	30
<b>Figura 24-</b> "Escapism" .....	31
<b>Figura 25-</b> Vestido de impressão 3D .....	33
<b>Figura 26-</b> Vestido de impressão 3D .....	34
<b>Figura 27-</b> 3D printed top and skirt with handmade flowers.....	36
<b>Figura 28-</b> 3D printed top.....	37
<b>Figura 29-</b> Julia Koerner, HY Clutch Slate , Setae Jacket, 2021. ....	39

<b>Figura 30-</b> Julia Koerner   JK Design GmbH em colaboração com Ruth E. Carter/Marvel Studios, traje impresso em 3D para a Rainha Ramonda.....	40
<b>Figura 31-</b> Pack de impressão 3D Batman .....	43
<b>Figura 32-</b> Aplicação 3D .....	47
<b>Figura 33-</b> Plástico flexível, roupas com as formas mais incomuns podem ser projetadas mantendo a flexibilidade do tecido.....	48
<b>Figura 34-</b> Empresa Sculpteo .....	48
<b>Figura 35-</b> Projeto "Proximity Dress" .....	50
<b>Figura 36-</b> "Proximity Dress".....	51
<b>Figura 37-</b> Impressão com filamentos flexíveis.....	51
<b>Figura 38-</b> Coleção com peças 3D .....	52
<b>Figura 39-</b> Adidas 4DFWD com solado impresso em 3D .....	53
<b>Figura 40-</b> Protótipo da Nike usando impressão 3D .....	54
<b>Figura 41-</b> Iris Van Herpen: Runway - Paris Fashion Week Haute-Couture Spring/Summer 2013 .....	55
<b>Figura 42-</b> Iris Van Herpen: Runway - Paris Fashion Week Haute-Couture Spring/Summer 2013 .....	56
<b>Figura 43-</b> A coleção "Magnetic Motion" .....	57
<b>Figura 44-</b> A coleção "Magnetic Motion".....	58
<b>Figura 45-</b> Marca MONOCIRCUS .....	59
<b>Figura 46-</b> Empreas Continuum Fashion.....	60
<b>Figura 47-</b> Marca XYZ Bag.....	60
<b>Figura 48-</b> Filete cortado pelo filetador .....	63
<b>Figura 49-</b> Filamento gerado pelo artefato final .....	64
<b>Figura 50-</b> Processo de filamento da garrafa pet.....	64
<b>Figura 51-</b> QR CODE com acesso ao vídeo.....	65

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>OBJETIVO GERAL</b>	<b>2</b>
<b>3</b>	<b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</b>	<b>3</b>
<b>3.1</b>	<b>INVESTIGAR O FUNCIONAMENTO DA TECNOLOGIA DE IMPRESSÃO 3D E SEU PROCESSO DE FABRICAÇÃO ADITIVA</b>	<b>4</b>
<b>3.2</b>	<b>COMPREENDER AS APLICAÇÕES ATUAIS DA IMPRESSÃO 3D NA INDÚSTRIA DA MODA</b>	<b>4</b>
<b>3.3</b>	<b>AVALIAR AS CONTRIBUIÇÕES DA IMPRESSÃO 3D PARA A SUSTENTABILIDADE, ESPECIALMENTE NA REDUÇÃO DE DESPERDÍCIO DE MATERIAIS</b>	<b>4</b>
<b>3.4</b>	<b>EXPLORAR AS POSSIBILIDADES DE PERSONALIZAÇÃO E ACESSIBILIDADE PROPORCIONADAS PELA IMPRESSÃO 3D</b>	<b>4</b>
<b>3.5</b>	<b>REFLETIR SOBRE OS DESAFIOS E LIMITAÇÕES DA IMPRESSÃO 3D NA SUBSTITUIÇÃO DE MÉTODOS TRADICIONAIS DE PRODUÇÃO</b>	<b>5</b>
<b>4</b>	<b>METODOLOGIA</b>	<b>5</b>
<b>5</b>	<b>DESENVOLVIMENTO</b>	<b>6</b>
<b>5.1</b>	<b>O QUE É IMPRESSÃO 3D?</b>	<b>6</b>
<b>5.2</b>	<b>COMO SURTIU A IMPRESSÃO 3D?</b>	<b>9</b>
<b>5.3</b>	<b>ETAPAS DA IMPRESSÃO 3D</b>	<b>9</b>
<b>5.4</b>	<b>QUAL O CUSTO DE UMA IMPRESSÃO 3D, E QUANTO TEMPO DEMORA?</b>	<b>14</b>
<b>5.5</b>	<b>PROTOTIPAGEM RÁPIDA</b>	<b>15</b>
<b>6</b>	<b>TIPOS DE IMPRESSORAS E MATERIAIS UTILIZADOS</b>	<b>15</b>
<b>7</b>	<b>APLICAÇÕES DA IMPRESSÃO 3D EM DIFERENTES SETORES INDUSTRIAIS</b>	<b>21</b>
<b>8</b>	<b>DESIGNERS E MARCAS PIONEIRAS NO USO DA TECNOLOGIA</b>	<b>29</b>
<b>8.1</b>	<b>IRIS VAN HERPEN</b>	<b>29</b>
<b>8.2</b>	<b>NOA RAVIV</b>	<b>31</b>
<b>8.3</b>	<b>ARTEMISI</b>	<b>35</b>
<b>8.4</b>	<b>JULIA KOERNER</b>	<b>37</b>
<b>9</b>	<b>VANTAGENS E DESAFIOS DA IMPRESSÃO 3D NA MODA</b>	<b>41</b>
<b>9.1</b>	<b>VANTAGENS</b>	<b>41</b>
<b>9.2</b>	<b>DESAFIOS</b>	<b>43</b>
<b>10</b>	<b>O FUTURO DA IMPRESSÃO 3D NA MODA</b>	<b>45</b>

<b>10.1</b>	<b>TECIDOS 3D.....</b>	<b>46</b>
<b>10.2</b>	<b>COMPARAÇÃO ENTRE TECIDOS CONVENCIONAIS E MATERIAIS IMPRESSOS EM 3D .....</b>	<b>49</b>
<b>10.3</b>	<b>TECIDOS FLEXÍVEIS E MALHAS ESTRUTURADAS .....</b>	<b>49</b>
<b>10.4</b>	<b>SAPATOS E SOLADOS PERSONALIZADOS .....</b>	<b>52</b>
<b>10.5</b>	<b>ROUPAS COM DESIGN COMPLEXO E GEOMETRIA INOVADORA.....</b>	<b>54</b>
<b>10.6</b>	<b>ACESSÓRIOS PERSONALIZADOS COM IMPRESSÃO 3D.....</b>	<b>58</b>
<b>11</b>	<b>MODA SUSTENTÁVEL E ECONOMIA DE MATERIAL COM IMPRESSÃO 3D</b>	<b>61</b>
<b>11.1</b>	<b>Filamento de PET .....</b>	<b>62</b>
<b>12</b>	<b>CONCLUSÃO .....</b>	<b>66</b>
<b>12.1</b>	<b>CONFIRMAÇÃO OU NÃO DA HIPÓTESE DE QUE A IMPRESSÃO 3D PODE REVOLUCIONAR A MODA.....</b>	<b>67</b>
<b>12.2</b>	<b>REFLEXÃO SOBRE OS DESAFIOS QUE AINDA PRECISAM SER SUPERADOS.....</b>	<b>67</b>
<b>12.3</b>	<b>SUGESTÕES PARA FUTURAS PESQUISAS E DESENVOLVIMENTOS NO SETOR.....</b>	<b>68</b>
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>68</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A moda é uma das manifestações culturais mais antigas da humanidade, marcada por constante evolução ao longo do tempo. Essa transformação tem sido impulsionada, principalmente, pelos avanços tecnológicos que influenciam diretamente a maneira como as peças são concebidas, produzidas e consumidas. Dentre as inovações emergentes, destaca-se a impressão 3D, tecnologia que vem ganhando espaço no setor da moda por meio de sua aplicação em processos de criação e fabricação de roupas, calçados e acessórios

A impressão 3D opera por fabricação aditiva, construindo peças camada por camada a partir de modelos digitais, o que representa uma ruptura em relação aos métodos tradicionais baseados em corte e costura. Essa abordagem possibilita a produção de peças personalizadas, com design complexo e mínimo desperdício de material, além de permitir uma redução significativa nos estoques e na produção em massa. Nesse cenário, este trabalho tem como objetivo investigar o impacto da impressão 3D na moda, analisando como essa tecnologia pode contribuir para a sustentabilidade e a inovação no setor, especialmente diante dos desafios ambientais e das novas demandas do mercado

Também se discute o potencial da impressão 3D em democratizar o acesso ao design de moda, ao viabilizar que criadores independentes e com recursos limitados desenvolvam suas próprias coleções. A pesquisa aponta que a impressão 3D não apenas propõe uma nova forma de produzir moda, como também impulsiona uma mudança de mentalidade, mais alinhada com os princípios da individualização, da responsabilidade ambiental e da inclusão criativa

## 2 OBJETIVO GERAL

A impressão 3D tem o potencial de transformar profundamente o setor da moda ao introduzir uma nova lógica de produção baseada em inovação tecnológica, sustentabilidade e personalização. Diferente dos métodos convencionais que envolvem cortes de tecidos, costura e produção em massa, a impressão 3D propõe a criação de peças por meio da fabricação aditiva, um processo que constrói objetos tridimensionais camada por camada, a partir de modelos digitais. Essa abordagem possibilita o surgimento de formas, texturas e estruturas que seriam impossíveis — ou extremamente complexas — de serem feitas manualmente ou com máquinas tradicionais

No campo da inovação, a impressão 3D representa um avanço criativo sem precedentes. Ela permite que designers experimentem com geometrias complexas, designs esculturais e materiais alternativos, resultando em roupas e acessórios com estética futurista e funcionalidade personalizada. Essa tecnologia também incentiva o surgimento de novos profissionais híbridos, que unem moda, design e engenharia digital, ampliando o campo de atuação e fomentando uma nova geração de criadores

Em relação à sustentabilidade, a impressão 3D oferece soluções concretas para alguns dos maiores problemas da indústria da moda: o desperdício de materiais e o excesso de produção. Por fabricar somente o necessário, sem gerar sobras, esse método reduz significativamente o impacto ambiental. Além disso, o uso de materiais recicláveis ou biodegradáveis, e a possibilidade de imprimir sob demanda, contribuem para uma cadeia de produção mais consciente e ética. A eliminação de estoques e a redução da pegada de carbono no transporte também reforçam o papel da impressão 3D como aliada de uma moda mais sustentável

Quanto às novas formas de produção, a impressão 3D rompe com os modelos centralizados e industriais, abrindo caminho para a descentralização e personalização em larga escala. Peças podem ser projetadas digitalmente e produzidas localmente, eliminando intermediários e encurtando o tempo entre criação e consumo. Essa mudança promove a personalização total, permitindo que cada peça seja adaptada às

medidas, preferências e necessidades específicas de cada indivíduo — algo que representa uma mudança radical na lógica da moda atual

Portanto, a impressão 3D não apenas oferece novas ferramentas para o design, mas também reestrutura toda a cadeia de produção e consumo da moda. Com ela, é possível imaginar um futuro onde criatividade, responsabilidade ambiental e tecnologia caminham juntas, tornando a moda mais inovadora, sustentável e acessível

### **3.1 Investigar o funcionamento da tecnologia de impressão 3D e seu processo de fabricação aditiva**

Para entender o impacto da impressão 3D na moda, é importante conhecer seu funcionamento. Esse processo, chamado de fabricação aditiva, cria objetos tridimensionais a partir de modelos digitais, construindo-os camada por camada com materiais variados. Diferente dos métodos tradicionais que utilizam cortes e moldes, a impressão 3D oferece uma abordagem mais precisa e eficiente, possibilitando inovações diretas no design e confeccional de roupas e acessórios

### **3.2 Compreender as aplicações atuais da impressão 3D na indústria da moda**

A impressão 3D está começando a ser usada na moda, embora de forma limitada. Designers como Iris van Herpen e marcas como Adidas a utilizam para fazer peças exclusivas, como solados de tênis, acessórios, vestidos e tecidos futuristas. Analisar esses exemplos mostra o potencial criativo e técnico da impressão 3D, mas também suas desvantagens atuais, como o alto custo e o tempo de produção. Entender esses pontos é crucial para o futuro da impressão 3D na moda

### **3.3 Avaliar as contribuições da impressão 3D para a sustentabilidade, especialmente na redução de desperdício de materiais**

Um dos grandes trunfos da impressão 3D é a sua capacidade de produzir apenas o necessário, o que significa menos desperdício. Isso é um contraste e tanto com a indústria da moda tradicional, que muitas vezes joga fora muito tecido, tem excesso de estoque e produz em massa

Ao focar na fabricação sob demanda e no uso inteligente dos materiais, a impressão 3D se mostra uma opção bem mais sustentável, ajudando a diminuir o impacto ambiental da moda. Além disso, existe a possibilidade de usar materiais inovadores, o que só aumenta o potencial dessa tecnologia

### **3.4 Explorar as possibilidades de personalização e acessibilidade proporcionadas pela impressão 3D**

A impressão 3D está transformando a moda ao permitir a criação de peças personalizadas, atendendo à demanda dos consumidores por exclusividade. Além disso, a tecnologia está democratizando o acesso ao design de moda, possibilitando que pequenos designers, ateliês e até mesmo consumidores criem suas próprias peças

### **3.5 Refletir sobre os desafios e limitações da impressão 3D na substituição de métodos tradicionais de produção**

Apesar de seu grande potencial, a impressão 3D ainda enfrenta diversos desafios que dificultam sua adoção em larga escala. Entre eles estão os altos custos de equipamentos e materiais, a limitação na variedade de tecidos ou texturas, e o tempo de produção mais lento em comparação aos processos industriais convencionais. Além disso, é necessário capacitar profissionais para atuar com modelagem 3D e operação de impressoras, o que exige investimentos em educação e treinamento. Portanto, é fundamental analisar essas barreiras para entender se e como a impressão 3D pode, de fato, substituir — ou apenas complementar — os métodos tradicionais da moda

## **4 METODOLOGIA**

Este trabalho teve como finalidade a realização de um estudo com o objetivo de compreender de que forma a tecnologia de impressão 3D pode impactar e transformar os processos criativos e produtivos no setor da moda

A pesquisa descritiva busca descrever características de determinado fenômeno, estabelecendo relações entre variáveis, sem, no entanto, manipulá-las. Neste contexto, o presente trabalho utilizou como base uma abordagem qualitativa

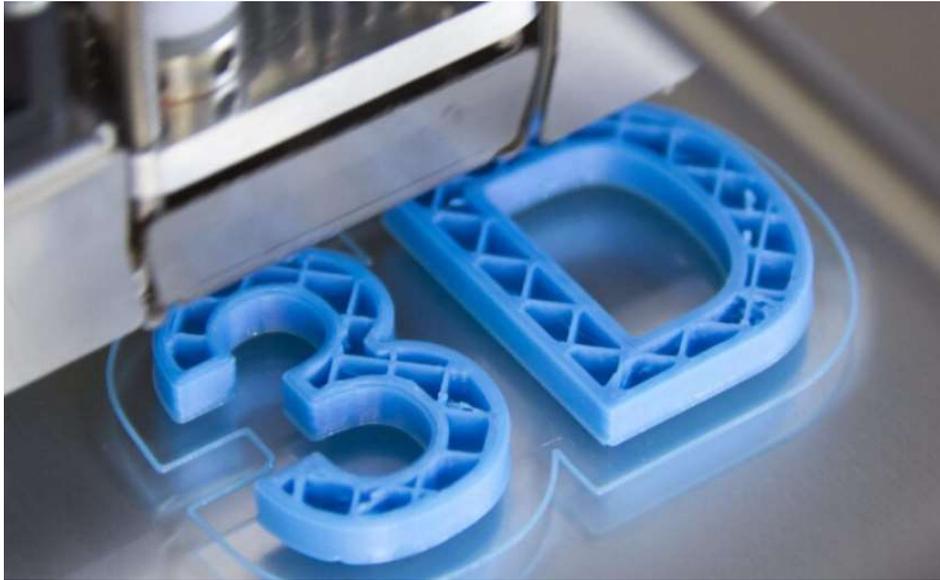
O estudo foi desenvolvido a partir da metodologia qualitativa e um estudo de caso sobre o uso da impressão 3D no setor da moda, com foco em marcas, designers e iniciativas que exploram essa tecnologia como meio de inovação estética e funcional. Foram utilizados como instrumentos de coleta de dados: análise documental, pesquisa bibliográfica em artigos científicos, teses, livros e revistas especializadas, bem como análise visual de criações de estilistas que empregam a impressão 3D em suas coleções, como a designer holandesa Iris van Herpen

Esse método permitiu uma compreensão mais aprofundada sobre os impactos estéticos, produtivos e sustentáveis da impressão 3D na moda contemporânea, favorecendo a análise crítica e interpretativa do fenômeno investigado

## **5 DESENVOLVIMENTO**

### **5.1 O Que É Impressão 3d?**

**Figura 1-** A impressão 3D



Fonte: <https://www.megacurioso.com.br/ciencia/112937-dia-do-engenheiro-entenda-como-a-impressao-3d-e-revolucionaria.htm> acesso em 25/05/2025

A impressão 3D, também conhecida como fabricação aditiva, é uma tecnologia que permite a criação de objetos tridimensionais a partir de modelos digitais. Diferente dos métodos tradicionais de fabricação, que geralmente envolvem cortes, moldagens ou subtração de material, a impressão 3D constrói os objetos camada por camada, utilizando apenas a quantidade exata de material necessária para formar a peça. Esse processo é considerado revolucionário por permitir a produção de itens complexos, personalizados e com grande precisão, reduzindo o desperdício e otimizando o uso de recursos.

O funcionamento da impressão 3D envolve três etapas principais: a criação de um modelo digital (geralmente feito em softwares de modelagem 3D), a conversão desse modelo em um arquivo compatível com a impressora (normalmente em formato STL) e, por fim, a impressão física do objeto. Existem diferentes tipos de impressoras 3D, cada uma adequada a materiais e finalidades específicas.

Os materiais empregados na impressão 3D também são variados. No contexto geral, destacam-se o PLA (ácido polilático), o ABS (acrilonitrila butadieno estireno), o PETG, resinas fotopoliméricas e o TPU (um material flexível, ideal para peças que

exigem elasticidade). No caso de aplicações na moda, há uma crescente busca por materiais mais leves, maleáveis e sustentáveis, como bioplásticos e filamentos reciclados, que possam ser usados em vestuário sem comprometer o conforto

A impressão 3D vem sendo amplamente utilizada em diversos setores industriais, como a arquitetura, engenharia, medicina, odontologia, automotivo e aeroespacial. Na área da saúde, por exemplo, a tecnologia permite a produção de próteses personalizadas e modelos anatômicos para cirurgias. Já na engenharia, é usada para criar protótipos funcionais e peças técnicas com alta precisão. Esse avanço tecnológico mostra o quanto a impressão 3D tem se consolidado como uma ferramenta versátil e promissora — inclusive no universo da moda, tema que será aprofundado nos próximos tópicos

- Fabricação aditiva = Impressão 3D
- Ela adiciona material para formar um objeto
- Não precisa de molde, corte ou costura
- É usada para criar formas complexas com menos desperdício

**Figura 2-** Fabricação Aditiva



Fonte: <https://www.impresoras3d.com/pt/fabrica%c3%a7%c3%a3o-aditiva/> acesso em 25/05/2025

## 5.2 Como surgiu a impressão 3D?

Em 1984, a primeira abordagem usada nesse procedimento, conhecida como estereolitografia, obteve patente a pedido do engenheiro Charles Hull, ele projetou um dispositivo que imprimia lâmpadas especiais, as quais eram usadas na solidificação de resinas, e também fabricava peças plásticas através da ação de um laser. Esse empreendimento foi bem-sucedido, levando Hull a estabelecer a 3D Systems Corp. para comercializar seus serviços inovadores, dois anos depois

A empresa, sempre voltada para novas tecnologias, expandiu e incorporou outros métodos de impressão 3D ao seu portfólio, como a Sinterização a Laser Seletiva (SLS) e sistemas de impressão 3D baseados em pó

Como forma de reconhecimento por sua contribuição à sociedade, o engenheiro Hull recebeu o prêmio European Inventor Award em 2014. Além da 3D Systems Corp., é importante mencionar a parceria com empresas como a Stratasys no domínio da prototipagem rápida

A partir da década de 1990, essas empresas melhoraram suas técnicas e criaram máquinas que podiam imprimir diversas categorias de objetos, no início, as impressoras disponíveis eram pesadas, caras e destinadas à indústria. Foi somente nos anos 2010 que lojas de varejo começaram a oferecer impressoras portáteis diretamente aos consumidores, a preços acessíveis (menos de mil dólares)

## 5.3 Etapas da impressão 3D

- **Modelagem 3D (CAD – Computer-Aided Design)**

A modelagem 3D consiste na criação de formas tridimensionais que podem ser visualizadas de diferentes ângulos. O processo geralmente começa com formas geométricas simples, como cubos ou esferas, que são modificadas com ferramentas específicas para formar modelos mais complexos. É possível transformar o objeto como um todo ou editar partes menores, como lados, arestas e vértices. O uso de

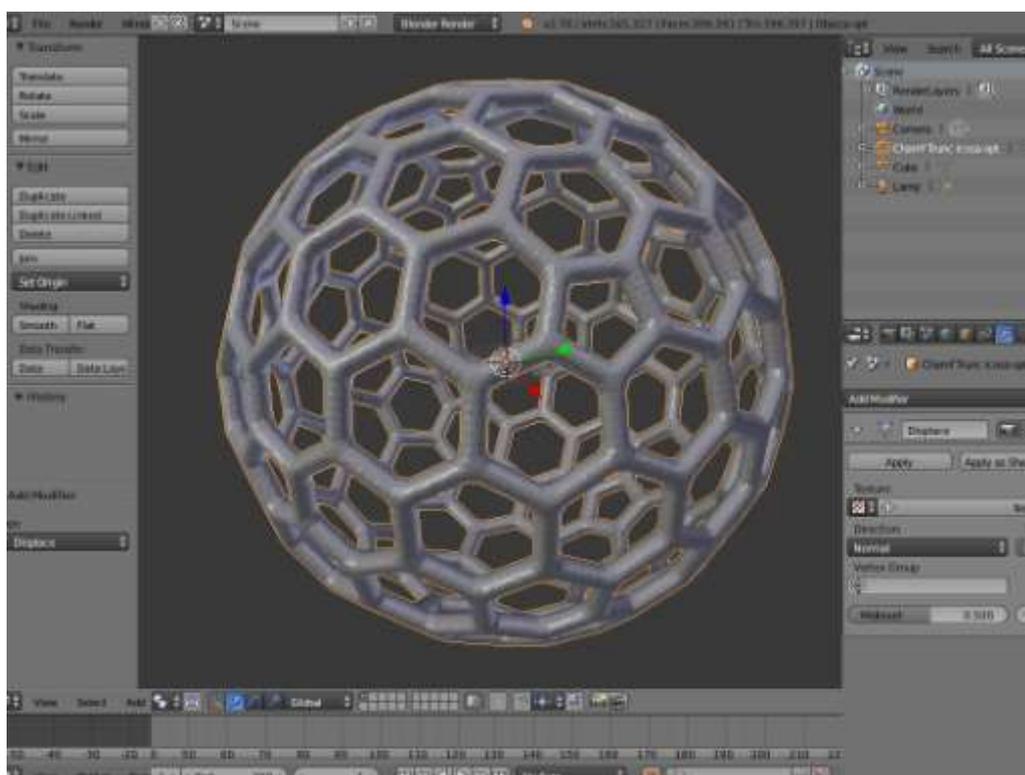
modificadores facilita a aplicação de alterações e ajustes detalhados, permitindo a criação de modelos precisos e realistas

A modelagem 3D permite visualizar a peça em diferentes ângulos, definir proporções, aplicar texturas e simular encaixes. Programas como Blender, CLO 3D, Fusion 360 ou Rhino + Grasshopper são bastante utilizados na moda e no design de produto. Essa etapa exige conhecimento técnico e sensibilidade estética, pois os detalhes criados aqui terão impacto direto na qualidade do protótipo final

- **Simulações e Ajustes**

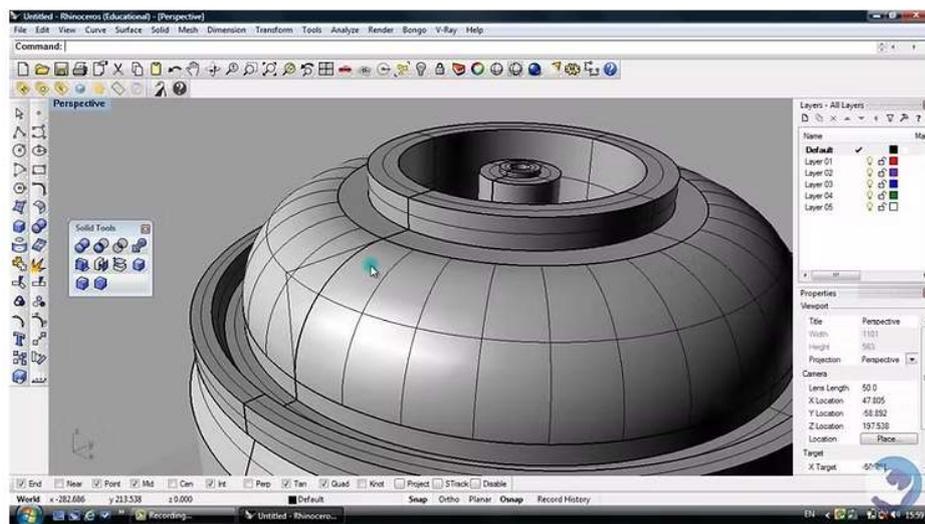
Antes de enviar o modelo para impressão, é comum realizar simulações computacionais para prever o comportamento da peça. Tais simulações ajudam a identificar possíveis falhas estruturais, pontos de tensão, deformações ou incompatibilidades com o material a ser usado. Também é possível testar a vestibilidade no corpo humano, no caso de roupas ou acessórios. Com base nesses resultados, o designer realiza ajustes no modelo 3D, como alterações na espessura, adição de reforços, mudanças de escala ou reorganização de partes móveis

**Figura 3-** Blend software



Fonte: Modelagem de buckyball (esfera geodésica) no Blender. Fonte: tutorial “How to Make Fullerene (Buckyballs) in Blender 2.8”, YouTube, 2019

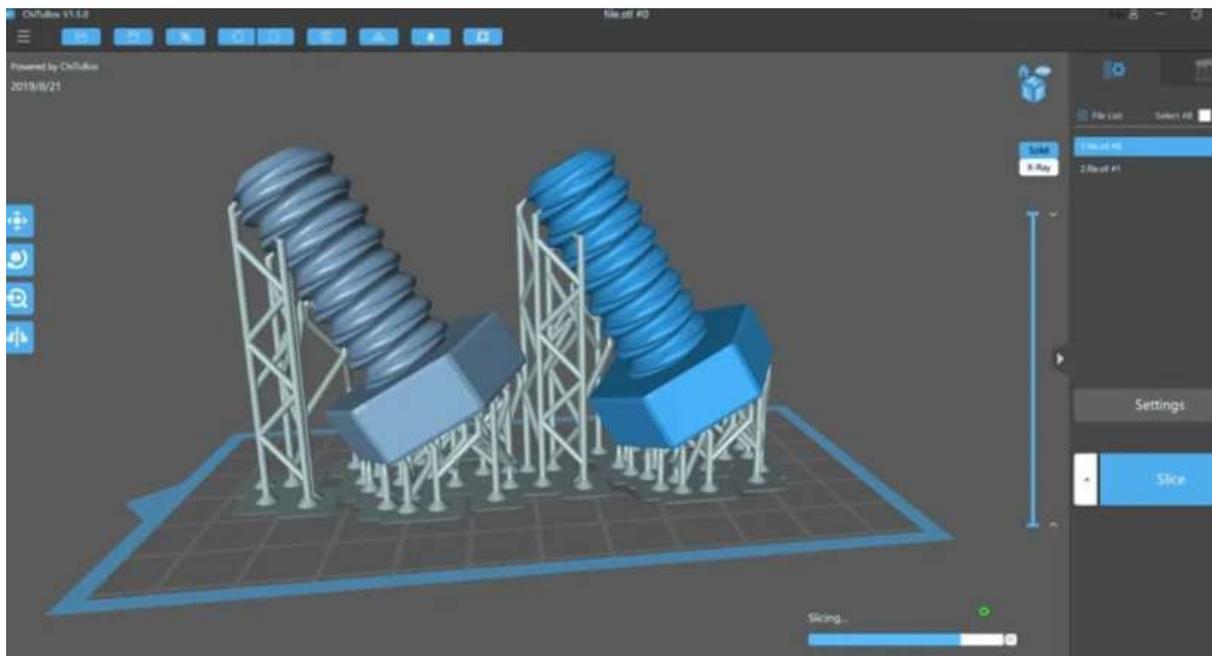
**Figura 4-** Rhinocero ferramenta de modelagem 3D



Fonte: Geometria sólida modelada no Rhinoceros (versão 5/6), usada em tutoriais de engenharia naval/objetos. Fonte: vídeo “Rhino3D Demo Ship Hull Surface Control” .

- **Fatiamento (Slicing)**

Concluído o modelo 3D, é necessário convertê-lo para um formato que a impressora 3D possa interpretar. Isso é feito através de um software fatiador (slicer), como Cura, PrusaSlicer ou Simplify3D. O slicer divide o objeto digital em centenas ou milhares de camadas horizontais e gera um arquivo no formato G-code, que contém todas as instruções para a impressão: temperatura do bico, velocidade, altura das camadas, preenchimento interno, geração de suportes, entre outros. Essa etapa é fundamental para garantir que a peça seja impressa com fidelidade e eficiência.

**Figura 5-** ChiTuBox software

Fonte: Interface do slicer ChiTuBox (v1.9.0) com peças posadas e com suporte de impressão.  
Fonte: ChiTuBox documentation – “Aid for adding supports in bottom-up 3D printing” .

- **Impressão 3D**

A escolha do material adequado está diretamente relacionada ao tipo de aplicação do protótipo

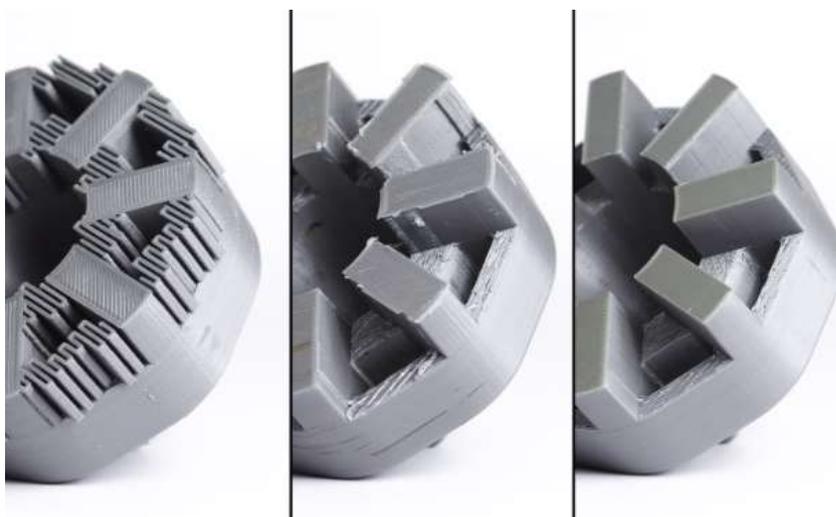
Com o arquivo G-code e o material definidos, a impressão pode começar. A impressora deposita o material camada por camada, a partir da base, até formar o objeto tridimensional completo. Esse processo pode durar de minutos a várias horas, dependendo do tamanho e complexidade da peça. Durante a impressão, o equipamento deve manter condições estáveis de temperatura e calibragem, evitando falhas. Algumas impressoras também monitoram o processo em tempo real para corrigir erros automaticamente

- **Pós-processamento**

Após a impressão, o protótipo passa por um processo de acabamento

- Remoção de suportes: estruturas temporárias adicionadas durante o fatiamento para sustentar partes suspensas da peça;
- Lixamento e polimento: para suavizar superfícies ou bordas;
- Tratamento químico ou térmico: para reforçar propriedades mecânicas ou dar acabamento estético;
- Montagem ou combinação com outros materiais: em projetos híbridos ou funcionais;
- Testes de usabilidade: como conforto no corpo, encaixe, resistência ou maleabilidade

**Figura 6-** Limpeza da peça pós impressão



Fonte: <https://www.instagram.com/korea3dprint/> acesso em 25/05/2025

Objeto de calibração 3D impresso em três cortes, evidenciando variações na qualidade das camadas (over/under extrusion, ghosting). Imagem baseada em discussões do Prusa Forum sobre defeitos técnicos comuns

#### 5.4 Qual o custo de uma impressão 3D, e quanto tempo demora?

Fator	Explicação
Tamanho do objeto	Objetos maiores levam mais tempo e consomem mais material.
Complexidade do design	Detalhes, encaixes, formas curvas e suportes aumentam o tempo.
Tipo de material	Alguns materiais são mais caros e exigem mais temperatura/tempo.
Tipo de impressora	Impressoras FDM são mais lentas e baratas; resina (SLA) é mais cara e precisa de pós-processamento.
Espessura das camadas	Camadas mais finas = mais qualidade, mas aumentam o tempo.
Preenchimento (infill)	Quanto mais sólido o objeto, mais material e tempo são necessários.

- Exemplo de peça de vestuário com estrutura rígida (ex: top ou corpete):

Material: PETG ou PLA

Tamanho: corpo inteiro, parte superior

Tempo de impressão: 12 a 24 horas (em peças modulares)

Custo estimado: R\$ 60 a R\$ 150

Observação: Pode ser dividido em partes e montado depois; acabamento é essencial

- Custos adicionais a considerar:

Energia elétrica (R\$ 0,50 a R\$ 2 por impressão)

Desgaste da impressora

Mão de obra

Pós-processamento (lixa, primer, tinta, resina UV)

## **5.5 Prototipagem rápida**

Permite a criação rápida de amostras de roupas e acessórios, acelerando o processo de desenvolvimento de novos produtos

- Com a impressão 3D, o desenvolvimento de peças de vestuário e acessórios pode ser acelerado significativamente. A tecnologia permite a criação de protótipos físicos em poucas horas, facilitando testes de modelagem, ajuste e estética antes da produção final. Isso reduz custos e tempo, além de possibilitar ajustes mais ágeis de acordo com o feedback do mercado ou das equipes de design

- A prototipagem rápida permite a criação ágil de amostras de roupas e acessórios, facilitando o processo de design e ajustes antes da produção em larga escala

## **6 TIPOS DE IMPRESSORAS E MATERIAIS UTILIZADOS**

O processo de impressão 3D começa com a criação de um modelo digital, geralmente feito em softwares de modelagem tridimensional como Blender, Tinkercad ou Rhino. Esse modelo é convertido em um arquivo específico (geralmente no formato STL), que contém as instruções para que a impressora 3D execute a construção da peça camada por camada

Existem diferentes tipos de impressoras 3D, sendo as mais comuns:

- FDM (fused deposition modeling): utiliza filamentos plásticos (como PLA, ABS e TPU), onde, sendo um processo de prototipagem rápida, ocorre o aquecimento de material termoplástico ao ponto de torná-lo maleável o suficiente para ser extrusado em um bico aquecido para gerar um protótipo

**Figura 7-** Impressão 3D FDM



Fonte: ALL3DP (2023). Disponível em: <https://all3dp.com/> (Acesso em: 13 jun. 2025).

- SLA (Stereolithography): usa resinas líquidas fotossensíveis que se solidificam quando expostas à luz UV. Tem alta precisão e é muito utilizada para detalhes finos e protótipos

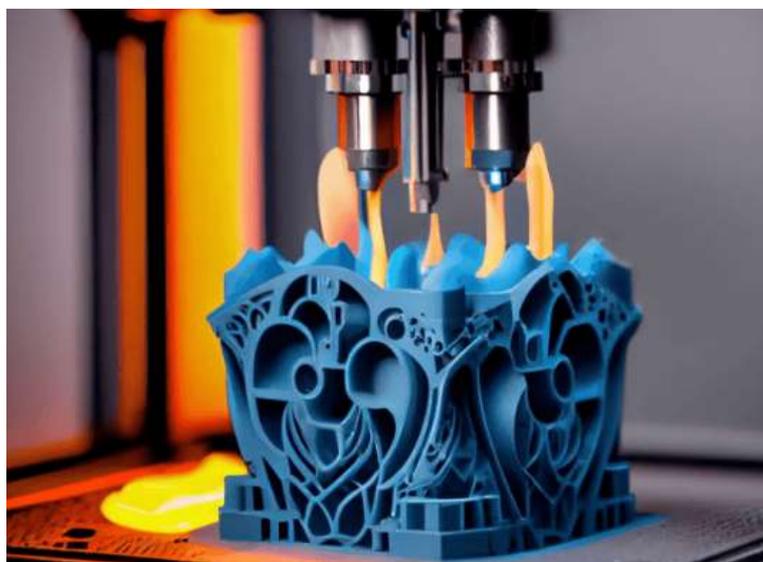
**Figura 8-** Impressão 3D SLA



Fonte: Impressão 3D SLA. Disponível em: <https://www.shutterstock.com/> (Acesso em: 13 jun. 2025)

- SLS (Selective Laser Sintering): emprega laser para fundir partículas de pó (geralmente nylon), sendo comum em produções industriais

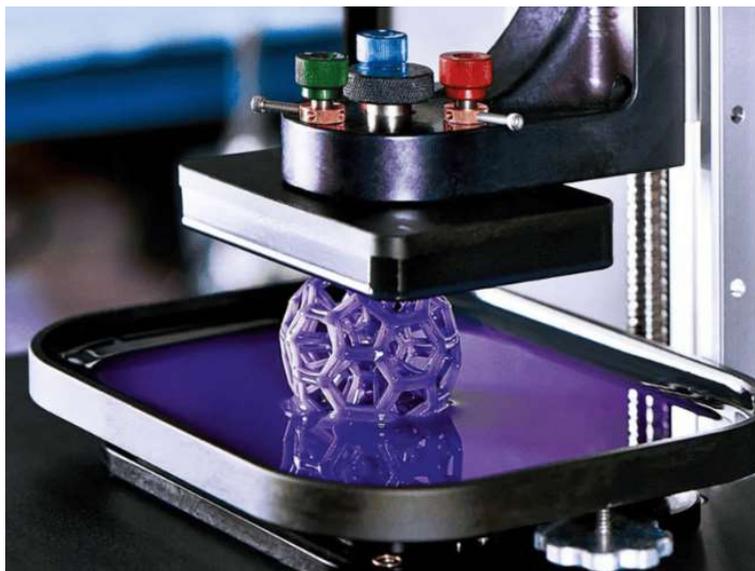
**Figura 9-** Impressão 3D SLS



Fonte: <https://kingsunmachining.com/blog/what-is-3d-printing/> acesso em 25/05/2025

- DLP (Digital Light Processing): O DLP é uma tecnologia de impressão 3D semelhante ao SLA, porém utiliza um projetor digital para solidificar a resina líquida de forma mais rápida, ao curar múltiplas áreas simultaneamente. Oferece alta precisão e acabamento suave, sendo ideal para aplicações que exigem detalhes refinados

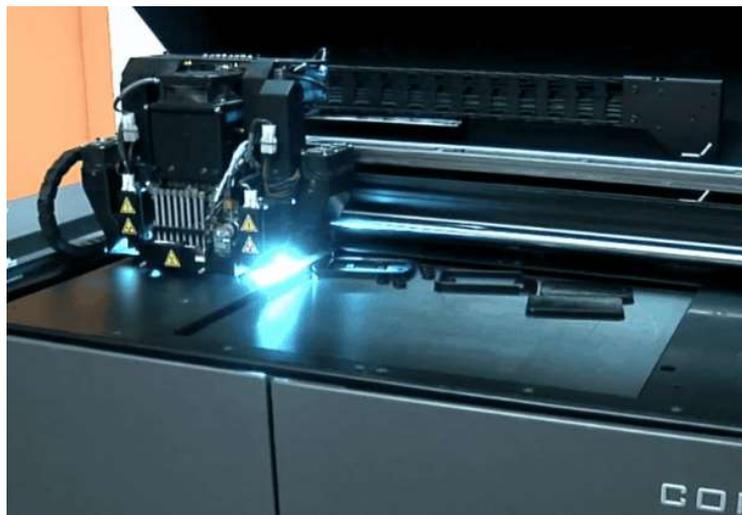
**Figura 10-** Impressão DLP (Digital Light Processing):



Fonte: MyMiniFactory (modelo "3D Printable Lattice Sphere", por Philipp, 2020)

- PolyJet: A tecnologia PolyJet imprime camadas finas de material fotopolímero curadas com luz UV, permitindo o uso de diferentes materiais e cores em uma única peça. É ideal para protótipos detalhados e multifuncionais, embora tenha custo elevado

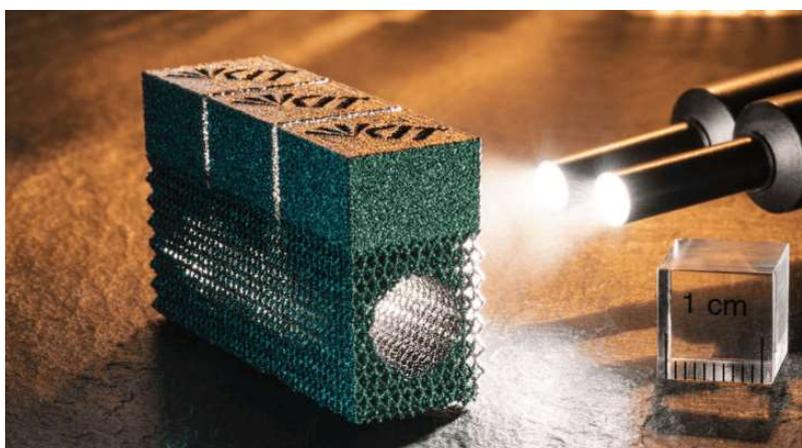
**Figura 11-** Impressão PolyJet



Fonte: UnionTech (imagem do processo industrial, disponível em site institucional de impressoras SLA, acessado em 25/05/2025)

- EJP (Electron Beam Melting): O EJP é uma tecnologia de impressão 3D voltada principalmente para metais, utilizando um feixe de elétrons para fundir pó metálico em camadas. É empregada em setores como o aeroespacial e o médico, devido à sua alta precisão e resistência, embora o alto custo limite seu uso a aplicações específicas. De forma geral, a impressão 3D tem revolucionado a fabricação de objetos, oferecendo diversas tecnologias adaptáveis a diferentes necessidades e orçamentos, desde opções mais acessíveis como o FDM até métodos avançados como SLA e SLS, ampliando as possibilidades de criação com inovação e eficiência

**Figura 12-** Impressão EJP (Electron Beam Melting)



Fonte: Cubo impressa com estrutura lattice (aproximadamente 1 cm) utilizada em pesquisa sobre resistência a impacto. Fonte: *Rice University*, via 3DNatives (2019)

No setor da moda, os materiais mais utilizados incluem:

- PLA: biodegradável, ideal para peças rígidas e acessórios

**Figura 13-** Material PLA



Fonte: <https://www.wishbox.net.br/blog/filamentos-para-impressao-3d/> acesso em 25/05/2025

- TPU: flexível e elástico, ótimo para peças de vestuário ou detalhes móveis.

**Figura 14-** Material TPU



Fonte: <https://www.amazon.com.br/Geeetech-impressora-dimENSIONAL-impressoras-transparente/dp/B0C3TMQLC8> acesso em 25/05/2025

- Nylon: resistente e com certa maleabilidade, bom para estruturas e suportes
- Resinas especiais: para acabamentos diferenciados ou efeitos translúcidos

Com a evolução dos materiais, já se estudam também biomateriais e compostos sustentáveis, o que favorece ainda mais a integração da impressão 3D em propostas de moda ecológica

## **7 APLICAÇÕES DA IMPRESSÃO 3D EM DIFERENTES SETORES INDUSTRIAIS**

A impressão 3D já está amplamente difundida em vários setores da indústria, revolucionando processos produtivos e reduzindo custos. Na medicina, por exemplo, ela é usada para fabricar próteses sob medida, modelos anatômicos para estudos e instrumentos cirúrgicos personalizados. No setor automotivo e aeroespacial, é aplicada na produção de peças complexas e leves, otimizando a performance de veículos e aeronaves. Na arquitetura e engenharia, a tecnologia é utilizada para criar protótipos e até estruturas reais, como pontes ou casas impressas

Esses exemplos mostram que a impressão 3D já provou sua eficiência e versatilidade em diversos contextos. Sua chegada à moda representa mais uma etapa dessa expansão, abrindo possibilidades criativas e sustentáveis ainda pouco exploradas. À medida que a tecnologia se torna mais acessível, sua aplicação no vestuário tende a crescer, alterando a forma como as roupas são pensadas, produzidas e consumidas

## **7.1 Indústria da Moda**

Na moda, a impressão 3D abre caminho para a criação de roupas, acessórios e calçados com design inovador e altamente personalizado. Marcas como Iris van Herpen, Adidas e Reebok utilizam essa tecnologia para explorar novas formas de expressão estética, além de buscar soluções sustentáveis e funcionais. A capacidade de produzir sob demanda contribui para a redução do desperdício e para a inovação no design têxtil

**Figura 15-** Spider Dress- Vestido impresso em 3D



Fonte: <https://svetdizajnu.com/moda/fashiontech/> acesso em 25/05/2025

## 7.2 Indústria Automotiva

A impressão 3D é o método mais rápido para criar peças automotivas, revolucionando a indústria ao oferecer personalização e componentes duráveis em menos tempo do que as técnicas tradicionais. Essa tecnologia fornece peças acessíveis e resistentes para setores como automotivo e aeroespacial

A impressão 3D ajuda engenheiros a produzir peças com alta precisão, permitindo o uso de plásticos, metais e compósitos exóticos para criar componentes de qualidade. As estruturas dos automóveis requerem especificações muito precisas, onde a impressão 3D desempenha um papel fundamental na fabricação de peças automotivas de alto desempenho. Este artigo explora o grande potencial da impressão 3D personalizada nesta área

Além disso, montadoras como Ford, BMW e Audi utilizam a tecnologia para fabricar componentes personalizados, ferramentas e até peças finais com geometrias complexas e maior leveza, o que contribui para a eficiência energética dos veículos

**Figura 16-** Peças de protótipo automotivo personalizadas



Fonte: China 3DPrinting.com (“MJF 3D Printing Air Intake Manifolds”), acesso em 13 junho 2025.

### 7.3 Indústria Aeroespacial

A fabricação aditiva tem sido essencial no setor aeroespacial, especialmente na produção de peças complexas, leves e altamente resistentes, fundamentais para a aviação. Empresas como a NASA e a Airbus empregam impressão 3D para criar componentes de motores, suportes estruturais e até peças metálicas em titânio para satélites e aeronaves. A redução de peso nas peças é um dos principais benefícios, pois influencia diretamente no consumo de combustível

**Figura 17-** Impressão 3D com componentes de titânio para o Boeing 787 Dreamliner



Fonte: <https://br.3dsystems.com/landing/investment-casting-whitepaper> acesso em 25/05/2025

#### 7.4 Setor da Saúde

Na área da saúde, a impressão 3D tem revolucionado a produção de próteses personalizadas, órteses, modelos anatômicos para planejamento cirúrgico e até órgãos artificiais em fase experimental. Um exemplo é a produção de próteses de baixo custo e alta precisão, adaptadas à anatomia de cada paciente. Além disso, a bioimpressão 3D, que utiliza materiais biocompatíveis, tem se desenvolvido para criar tecidos vivos com aplicações futuras na regeneração de órgãos

**Figura 18-**Prótese de impressão 3D



Fonte: [https://execed.fct.unl.pt/innovation\\_technolog/3d-printing-for-healthcare/](https://execed.fct.unl.pt/innovation_technolog/3d-printing-for-healthcare/) acesso em 25/05/2025

#### 7.5 Construção Civil

O setor da construção civil também se beneficia da impressão 3D, especialmente com impressoras de grande escala capazes de construir paredes, estruturas e até casas inteiras em poucas horas. Esse método reduz o desperdício de materiais, diminui os custos e acelera o tempo de construção. Projetos como os da empresa ICON nos Estados Unidos exemplificam o uso da tecnologia na construção de habitações sociais e emergenciais

**Figura 19-** Contour crafting



Fonte: <https://catracalivre.com.br/criatividade/impressoras-3d-fazem-construcao-rapida-e-barata/> acesso em 25/05/2025

É uma tecnologia da University of Southern California que permite construir casas e outras estruturas automaticamente

**Figura 20-** Concrete printing



Fonte: <https://catracalivre.com.br/criatividade/impressoras-3d-fazem-construcao-rapida-e-barata/> acesso em 25/05/2025

É uma tecnologia da Loughborough University que usa extrusão de argamassa e cimento

## 7.6 Indústria de Alimentos

A impressão 3D de alimentos é uma área em crescimento, com aplicações que variam desde a personalização de pratos até o desenvolvimento de soluções para alimentação em ambientes extremos, como o espaço. Empresas vêm experimentando com impressoras que utilizam ingredientes como chocolate, massas alimentícias, purês e proteínas vegetais para criar formas e texturas únicas

**Figura 21-** Pescado com carne vegetal em impressão 3D



Fonte: <https://www.industria40.ind.br/artigo/24432-impressao-3d-setor-alimentos> acesso em 25/05/2025

**Figura 22-** Carne produzida por bioimpressora



Fonte: <https://www.industria40.ind.br/artigo/24432-impresao-3d-setor-alimentos> acesso em 25/05/2025

## 8 DESIGNERS E MARCAS PIONEIRAS NO USO DA TECNOLOGIA

### 8.1 Iris van Herpen

A união entre arte, moda e tecnologia tem sido explorada por diversos estilistas, como Iris van Herpen, que se tornou referência ao utilizar a impressão 3D em coleções que desafiam os limites entre corpo e escultura

“A estilista Iris van Herpen é reconhecida mundialmente por incorporar a impressão 3D em suas criações, resultando em peças que mais se assemelham a obras de arte do que a roupas convencionais” (BRAGA, 2022, p. 58).

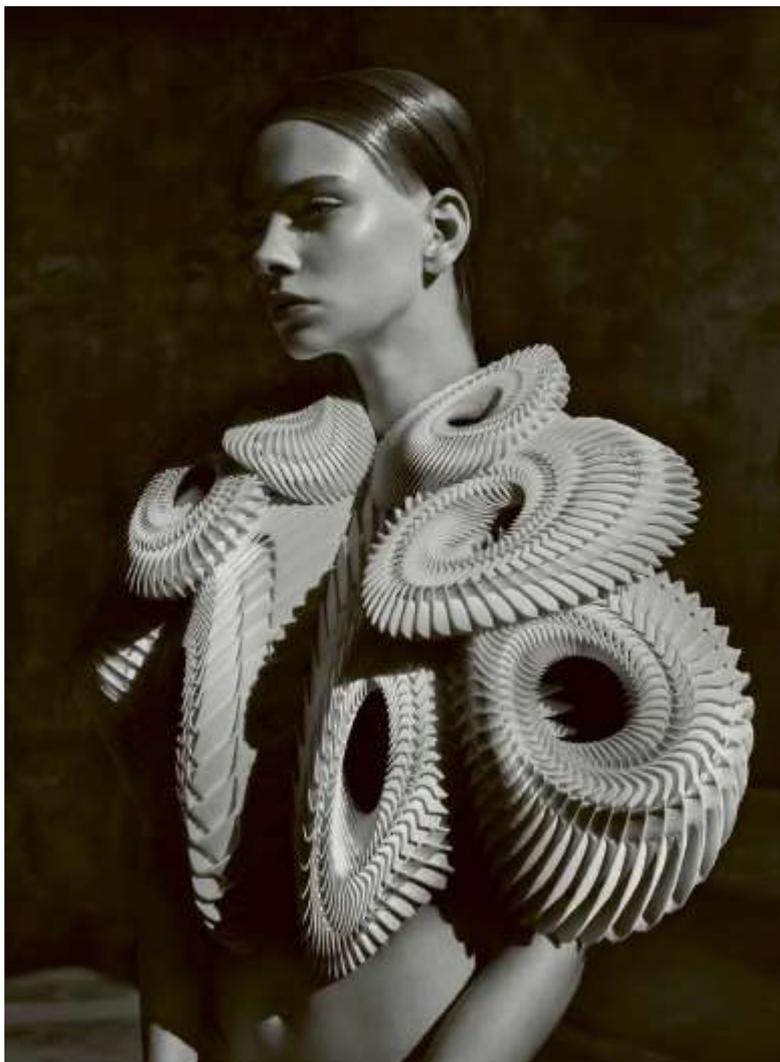
A marca Iris van Herpen, fundada em 2007 pela designer holandesa de mesmo nome, é reconhecida mundialmente por sua abordagem futurista, experimental e altamente artística na moda. Van Herpen ficou conhecida por integrar tecnologia, ciência e moda, sendo uma das primeiras estilistas a utilizar a impressão 3D em peças de alta costura

Seu trabalho desafia os limites do vestuário tradicional, explorando novos materiais e técnicas, como a modelagem 3D, o corte a laser e colaborações com cientistas, engenheiros e artistas digitais. Suas criações, muitas vezes escultóricas, são vistas mais como obras de arte do que como roupas convencionais

A marca se destaca por coleções conceituais que investigam temas como biotecnologia, física, anatomia e o corpo em transformação. Peças da estilista já foram usadas por celebridades como Björk, Grimes e Lady Gaga, além de figurarem em exposições de museus como o Metropolitan Museum of Art

Iris van Herpen é considerada uma visionária na moda contemporânea por seu pioneirismo na aplicação da impressão 3D na alta costura, unindo inovação tecnológica à estética poética e complexa

**Figura 23-** "Crystallization" top:



Fonte: <https://issuu.com/apolarconcept/docs/booklet.final.on02> acesso em 25/05/2025

**Figura 24-** "Escapism"



Fonte: <https://dreamsthroughalookingglass.blogspot.com/2012/11/fabric-manipulation-2.html>  
acesso em 25/05/2025

## **8.2 Noa Raviv**

Noa Raviv é uma designer israelense reconhecida por integrar tecnologia e moda, especialmente através do uso de impressão 3D em suas criações. Formada pelo Shenkar College of Engineering and Design em 2014, ela ganhou destaque com sua coleção de formatura intitulada "Hard Copy". Essa coleção explora a interseção

entre erros digitais e técnicas de design tradicionais, resultando em peças que combinam padrões de grade e elementos impressos em 3D

A coleção "Hard Copy" chamou a atenção do Metropolitan Museum of Art, levando à inclusão de duas de suas peças na exposição "Manus x Machina: Fashion in an Age of Technology" em 2016. Essa exposição explorou a relação entre o feito à mão e o feito à máquina na moda, destacando como designers estão conciliando essas duas abordagens na criação de alta-costura e prêt-à-porter vanguardista

O trabalho de Raviv é caracterizado pela fusão de técnicas artesanais com tecnologias inovadoras, como impressão 3D e corte a laser. Ela se inspira na tensão entre harmonia e caos, tradição e inovação, buscando um equilíbrio perfeito em suas criações

Além de sua coleção "Hard Copy", Raviv continuou a explorar a integração de tecnologia e moda em coleções subsequentes. Por exemplo, sua coleção "Off-Line" investiga esboços brutos e não editados, refletindo partes mais íntimas e menos racionais do processo de design. O trabalho inovador de Noa Raviv exemplifica como a impressão 3D e outras tecnologias emergentes podem ser utilizadas para criar designs de moda únicos e complexos, ampliando as fronteiras do que é possível na indústria da moda

**Figura 25-** Vestido de impressão 3D



Fonte: <https://www.vogue.it/en/talents/news/2014/10/noa-raviv-for-htc> acesso em 25/05/2025

**Figura 26-** Vestido de impressão 3D



Fonte: <https://www.vogue.it/en/talents/news/2014/10/noa-raviv-for-htc> acesso em 25/05/2025

### 8.3 Artemisi

A Artemisi é uma marca brasileira de moda fundada em 2019 pela estilista capixaba Mayari Jubini. Desde sua criação, a marca tem se destacado por sua abordagem inovadora, combinando tecnologia de ponta com artesanato minucioso, resultando em peças que desafiam os limites tradicionais da moda

A Artemisi ganhou notoriedade ao apresentar coleções que exploram o conceito de "high fashion", caracterizadas por roupas esculturais, uso de impressão 3D, aplicações manuais de cristais e metais, além de pinturas hiper-realistas

Um exemplo marcante dessa abordagem foi a coleção "Into the High", desfilada na São Paulo Fashion Week (SPFW) N58, que incorporou elementos do cinetismo, movimento artístico que enfatiza o dinamismo e a ilusão de movimento nas obras. A marca também chamou a atenção de celebridades internacionais, como Katy Perry e Demi Lovato, que vestiram suas criações, ampliando a visibilidade da Artemisi no cenário global

Com sede em São Paulo, a Artemisi continua a inovar, oferecendo peças sob medida que mesclam arte, moda e tecnologia, consolidando-se como uma referência no segmento de alta moda brasileira

**Figura 27-** 3D printed top and skirt with handmade flowers.



Fonte: <https://www.instagram.com/reel/DI2OFkFx2M8/> acesso em 25/05/2025

**Figura 28-** 3D printed top.



Fonte: [https://www.instagram.com/letsverissimo/reels/?locale=zh\\_CN](https://www.instagram.com/letsverissimo/reels/?locale=zh_CN) acesso em 25/05/2025

#### **8.4 Julia Koerner**

Julia Koerner é uma designer austríaca reconhecida por integrar técnicas de arquitetura e design de moda por meio da impressão 3D, criando peças que exploram formas e estruturas complexas, muitas vezes inalcançáveis por métodos tradicionais.

Seu trabalho destaca-se pela fusão de processos digitais e inspiração na natureza, resultando em criações inovadoras e sustentáveis

Um exemplo marcante é a *Setae Jacket*, inspirada nas asas da borboleta *Madagascan Sunset*. Koerner digitalizou imagens microscópicas das asas para desenvolver padrões tridimensionais que foram impressos diretamente em tecido, sem necessidade de materiais de suporte. As cerdas multicoloridas impressas em 3D imitam as estruturas capilares das asas, criando um efeito visual dinâmico quando a peça está em movimento. Essa técnica não apenas captura a estética orgânica, mas também mantém a flexibilidade e o conforto do tecido

Outra coleção notável é a *Sporophyte Collection*, composta por peças como a *Hymenium Jacket* e a *Kelp Necklace*, inspiradas em formas de algas marinhas e cogumelos. Koerner utilizou digitalizações de objetos orgânicos para gerar geometrias 3D complexas, que foram impressas em uma impressora multi-material e multicolorida. A combinação de materiais rígidos e flexíveis resultou em peças altamente usáveis e esteticamente impressionantes

Além de suas coleções próprias, Koerner colaborou com a figurinista Ruth E. Carter no filme *Pantera Negra*, criando o design da coroa e manto da Rainha Ramonda. A impressão 3D permitiu a realização de detalhes intrincados que refletem a fusão entre tecnologia avançada e referências culturais tradicionais, características do reino fictício de Wakanda

O trabalho de Julia Koerner exemplifica como a impressão 3D pode revolucionar o design de moda, permitindo a criação de peças com geometrias complexas e personalizadas, promovendo a sustentabilidade e expandindo os limites da criatividade no setor

**Figura 29-** Julia Koerner, HY Clutch Slate , Setae Jacket, 2021



Fonte: <https://imfirenzedigest.com/2022/05/02/between-3d-art-and-design-interview-with-julia-koerner/> acesso em 25/05/2025

**Figura 30-** Julia Koerner | JK Design GmbH em colaboração com Ruth E. Carter/Marvel Studios, traje impresso em 3D para a Rainha Ramonda



Fonte: [https://vejario.abril.com.br/programe-se/filmes-series-dia-das-maes/#google\\_vignette](https://vejario.abril.com.br/programe-se/filmes-series-dia-das-maes/#google_vignette) acesso em 25/05/2025

## 9 VANTAGENS E DESAFIOS DA IMPRESSÃO 3D NA MODA

### 9.1 Vantagens

A introdução da impressão 3D na moda traz uma série de benefícios que têm o potencial de transformar a forma como as roupas e acessórios são criados, produzidos e consumidos:

- **Personalização**

A impressão 3D permite a criação de peças sob medida, ajustadas ao corpo e às preferências estéticas de cada consumidor. Isso favorece a individualidade no vestir, além de atender necessidades específicas, como peças adaptadas para pessoas com deficiência, por exemplo. O uso de softwares de modelagem digital facilita o ajuste preciso das formas e proporções, o que contribui para uma experiência mais exclusiva e personalizada

- **Sustentabilidade**

Um dos maiores atrativos da impressão 3D na moda é seu potencial ecológico. A tecnologia permite o uso exato da quantidade de material necessário, reduzindo drasticamente o desperdício comum nos processos de corte e costura convencionais. Além disso, muitos dos materiais utilizados são recicláveis, biodegradáveis ou reaproveitados. A produção sob demanda também diminui o excesso de estoque e os impactos ambientais gerados pelo descarte de produtos não vendidos

- **Inovação**

A impressão 3D possibilita a criação de formas, texturas e estruturas inéditas que seriam impossíveis (ou extremamente complexas) de serem feitas manualmente. Isso abre portas para novas linguagens de design e estéticas futuristas, como peças com volumes arquitetônicos, estruturas móveis ou superfícies com respostas sensoriais. A tecnologia também encurta o tempo entre criação e produção, acelerando o ciclo de desenvolvimento das coleções

- Fonte de renda

A impressão 3D tem se tornado uma ferramenta impressionante para colecionadores e fãs de cosplay, possibilitando a fabricação de réplicas minuciosas, trajes personalizados e artigos únicos que seriam complicados ou onerosos de obter por métodos tradicionais. Essa inovação permite a confecção sob demanda de capacetes, armaduras, acessórios e até bonecos de ação, com elevado grau de autenticidade e personalização, que satisfaz as preferências visuais desse público

Além do elemento artístico, a impressão 3D também oferece uma chance de geração de lucro. Vários apaixonados convertem seu passatempo em empreendimento, comercializando itens prontos, aceitando pedidos especiais ou até mesmo alugando produtos para festas, ensaios fotográficos e convenções temáticas. A simplicidade em reproduzir projetos digitais e a demanda crescente por produtos exclusivos tornam esse setor promissor, especialmente com a expansão da cultura geek e dos eventos de cosplay globalmente

Essa atividade afirma a função da impressão 3D como um impulsionador não somente da criatividade, mas também do empreendedorismo acessível, valorizando tanto a inovação quanto a inclusão criativa em novos nichos de mercado

**Figura 31-** Pack de impressão 3D Batman



Fonte: <https://www.do3d.com/product-page/full-body-batman-returns-batsuit-armor-3d-printable-model-project-1146> acesso em 25/05/2025

## 9.2 Desafios

Apesar de todas as vantagens, o uso da impressão 3D na moda ainda enfrenta alguns obstáculos que precisam ser superados para sua adoção em larga escala:

- Custo e Acessibilidade

As impressoras 3D de alta qualidade, os materiais específicos e os softwares

necessários ainda representam um investimento elevado. Isso limita o acesso à tecnologia, especialmente para pequenos negócios, estudantes ou designers independentes. Embora os custos estejam diminuindo com o avanço da tecnologia, ainda não são comparáveis à produção têxtil tradicional em termos de escala e preço

- Conforto e Usabilidade

Muitos dos materiais utilizados ainda apresentam limitações de flexibilidade, respirabilidade e toque, o que pode tornar algumas peças desconfortáveis para o uso diário. A adaptação desses materiais ao corpo humano ainda é um campo em evolução, com pesquisadores e empresas trabalhando no desenvolvimento de polímeros mais leves, flexíveis e agradáveis ao contato com a pele

- Tempo de Produção

Dependendo da complexidade da peça, o processo de impressão pode ser demorado — levando horas ou até dias para uma única peça ficar pronta. Isso pode ser um entrave em contextos onde a produção rápida e em grande escala é necessária

- Desconhecimento Técnico

O uso efetivo da impressão 3D exige conhecimento em modelagem 3D, design paramétrico e funcionamento das máquinas. A falta de formação técnica na área ainda é um desafio para muitos profissionais da moda, embora essa realidade esteja mudando com o crescimento de cursos e oficinas sobre o tema

## **10 O FUTURO DA IMPRESSÃO 3D NA MODA**

A inovação é um dos pilares que impulsionam a transformação da moda contemporânea. Tecnologias como a impressão 3D possibilitam a criação de formas, texturas e estruturas que antes eram inimagináveis nos métodos tradicionais de

confeção. Essa nova abordagem não apenas amplia o campo criativo dos designers, como também redefine o papel da tecnologia na criação de roupas

“A impressão 3D representa uma nova linguagem de design, pois permite a fabricação de peças complexas sem depender de moldes ou processos industriais tradicionais, abrindo espaço para a experimentação e a personalização em massa” (DIEZ, 2020, p. 45).

O futuro da impressão 3D na moda aponta para um cenário de transformação profunda, onde a tecnologia não apenas complementa os processos criativos e produtivos, mas redefine os próprios limites do vestuário. A combinação de impressão 3D com biotecnologia, inteligência artificial e design digital está moldando uma nova era para a indústria da moda

### **10.1 Tecidos 3D**

A diferença entre os materiais convencionais e os impressos em 3D é significativa. Os materiais impressos geralmente têm características estruturais mais rígidas ou específicas, o que altera tanto o design quanto a funcionalidade das peças

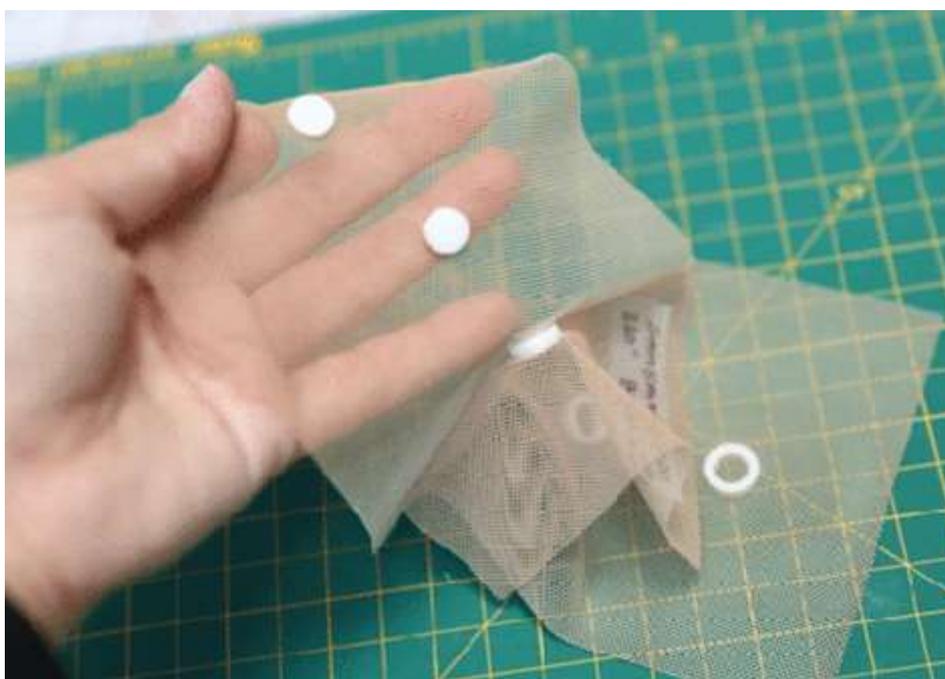
“Diferentemente dos tecidos tradicionais, os materiais usados na impressão 3D permitem a construção de geometrias rígidas, estruturadas e programadas, que ampliam as possibilidades de design, mas ainda enfrentam limitações em termos de conforto e maleabilidade” (CASTRO, 2023, p. 40).

A impressão 3D está transformando o mundo dos têxteis, permitindo que criadores rápidos concretizem suas ideias utilizando novas estruturas e materiais. Hoje em dia, já se consegue produzir designs arrojados com silicone, plástico PLA – um termoplástico feito de ácido láctico proveniente de recursos renováveis como milho, mandioca e beterraba, sendo assim tanto biodegradável quanto reciclável – ou com o plástico flexível TPU, que é uma novidade na indústria têxtil, integrando-os às vestimentas. A união de diferentes tipos de tecidos com a impressão 3D, a troca do tecido convencional pelo plástico flexível, ou a montagem de uma malha com pequenos pedaços articulados representa uma maneira de explorar novas dimensões na moda e oferecer uma nova perspectiva para o setor têxtil

Uma das formas de criar têxteis novos e interessantes é combinar tecido com impressões em 3D. Experimentações com malhas, rendas, tule, nylon e algodão já

foram realizadas, resultando em sucessos e falhas. Com uma impressora 3D e filamentos de TPU ou PLA, é possível criar quase qualquer coisa, incluindo texturas e superfícies têxteis. Para isso, são aplicadas diferentes técnicas dependendo do tipo de tecido, como furar a superfície do material com corte a laser e intercalar entre as camadas de filamento impresso para fixar, ou usar tecidos cobertos com polímero, onde o filamento aquece o revestimento e adere a ele. Essas abordagens possuem um grande potencial para criar peças que são tanto estéticas quanto funcionais

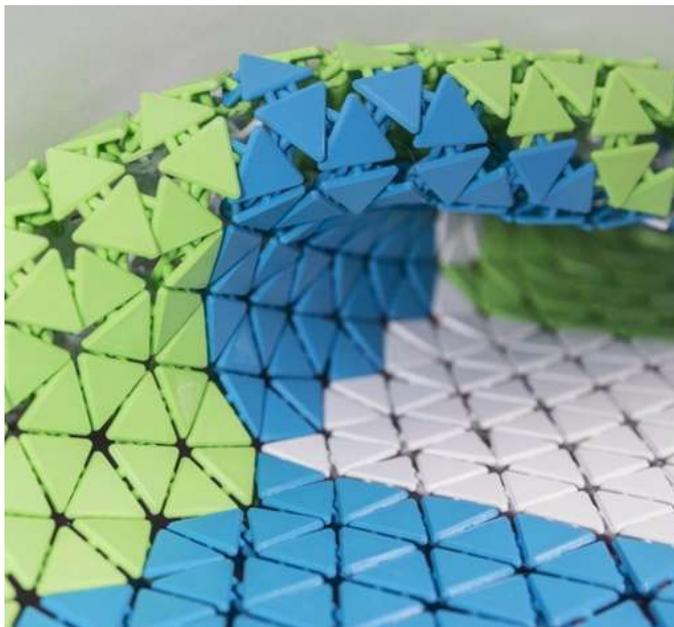
**Figura 32-** Aplicação 3D



Fonte: <https://www.instructables.com/How-to-3D-Print-Onto-Fabric/> acesso em 25/05/2025

Tecido semelhante a malha, com impressão 3D, em formas geométricas, pouco flexível e articulado

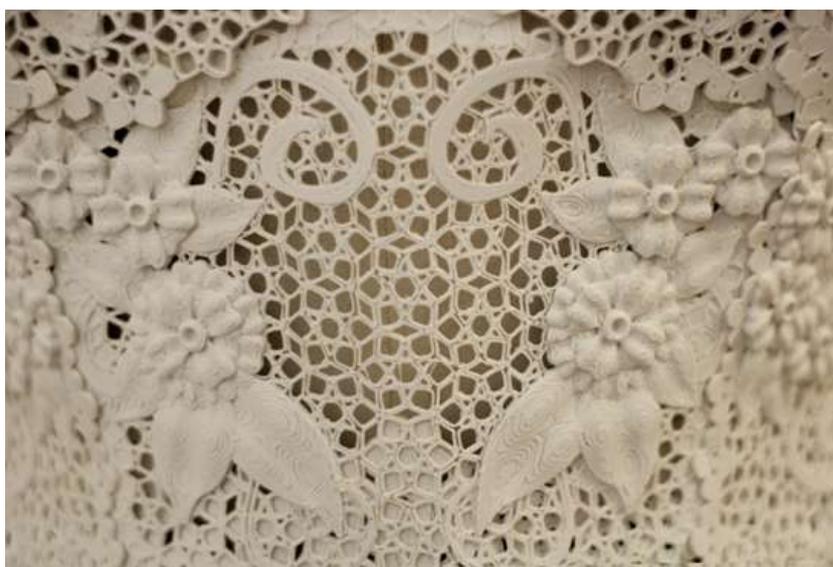
**Figura 33-** Plástico flexível, roupas com as formas mais incomuns podem ser projetadas mantendo a flexibilidade do tecido



Fonte: <https://www.solidsmack.com/pt/cad/model-week-3d-printed-triangular-mesh-fabric-100x-better-polyester/> acesso em 25/05/2025

Esse material é uma tecnologia termoplástica de poliuretano para sinterização seletiva a laser (SLS), altamente flexível

**Figura 34-** Empresa Sculpteo



Fonte: <https://3dprint.com/12388/ultimaker-xyz-workshop/> acesso em 25/05/2025

Empresas como a Sculpteo surgem para oferecer serviços online de impressão 3D customizada de alta definição, com fabricação em curto prazo e qualidade. Peças e protótipos podem ser impressos em mais de 75 materiais e acabamentos, você escolhe. Para iniciantes eles sugerem uma lista de softwares de modelagem 3D e tutoriais gratuitos para que você crie e envie seu arquivo 3D

## **10.2 Comparação entre tecidos convencionais e materiais impressos em 3D**

Os tecidos convencionais — como algodão, lã, linho, poliéster e seda — são geralmente flexíveis, respiráveis e fáceis de manusear. São produzidos em larga escala por meio de técnicas de tecelagem, malharia ou fiação, processos que consomem grandes volumes de água, energia e produtos químicos

Já os materiais impressos em 3D têm características muito específicas:

- Possuem formas mais estruturadas ou geométricas, ideais para designs futuristas
- Apresentam maior controle sobre a forma, espessura e textura, permitindo personalização extrema
- Muitos deles são menos respiráveis que os tecidos naturais, o que pode limitar o conforto térmico em peças de uso diário
- Ainda são mais usados em contextos de alta moda, exposições ou peças conceituais, mas com a evolução dos polímeros e dos processos, estão se aproximando de aplicações mais comerciais e cotidianas

Apesar das limitações atuais em termos de conforto e respirabilidade, o potencial criativo e funcional dos materiais impressos em 3D é enorme

## **10.3 Tecidos Flexíveis e Malhas Estruturadas**

A impressão 3D tem possibilitado uma revolução no desenvolvimento de tecidos ao permitir a criação de estruturas flexíveis e adaptáveis com alto grau de personalização. Ao contrário dos tecidos tradicionais tecidos ou tricotados, as peças impressas em 3D podem ser projetadas digitalmente com padrões específicos que definem propriedades como elasticidade, rigidez, ventilação e ajuste ao corpo. Isso

torna possível combinar conforto e suporte em uma mesma peça, algo que seria extremamente complexo com os métodos convencionais de fabricação têxtil

Por meio da modelagem digital, é possível ajustar os parâmetros de cada segmento da peça, como a densidade da malha ou a espessura do material, resultando em vestuários inteligentes que respondem melhor às necessidades do usuário. Um dos materiais mais utilizados para esse tipo de aplicação é o TPU (poliuretano termoplástico), um polímero flexível e resistente que permite criar peças com aparência semelhante a malhas têxteis, mas com maior durabilidade e capacidade de personalização

**Figura 35-** Projeto "Proximity Dress"



Fonte: <https://www.morgen-filament.de/category/fashion-3d-printing/> acesso 25/05/2025

Designer Anouk Wipprecht, que utiliza estruturas impressas em 3D para formar uma espécie de “exoesqueleto de tecido”, que é ao mesmo tempo leve, resistente e responsivo ao ambiente. A peça foi projetada para reagir à aproximação de pessoas, combinando tecnologia vestível com design funcional

**Figura 36-** "Proximity Dress"



Fonte: <https://www.morgen-filament.de/category/fashion-3d-printing/> acesso 25/05/2025

**Figura 37-** Impressão com filamentos flexíveis



Fonte: <https://temmodanabahia.wordpress.com/2015/08/13/estilista-desfila-sua-primeira-colecao-de-moda-feita-em-imprensa-3d/> acesso em 25/05/2025

Designer israelense Danit Peleg, também explora esse tipo de tecnologia em suas coleções impressas inteiramente em casa, utilizando filamentos flexíveis que resultam em roupas com caimento e mobilidade semelhantes ao de tecidos convencionais

**Figura 38-** Coleção com peças 3D



Fonte: <https://temmodanabahia.wordpress.com/2015/08/13/estilista-desfila-sua-primeira-colecao-de-moda-feita-em-impressora-3d/> acesso em 25/05/2025

Além da estética inovadora, essa técnica apresenta benefícios funcionais como a possibilidade de fabricar roupas sob medida, reduzir desperdícios e adaptar tecidos para usos específicos, como esportes, reabilitação ou moda futurista. A combinação entre malhas estruturadas e impressão 3D representa, portanto, um avanço importante rumo à fusão entre funcionalidade, sustentabilidade e design de ponta na indústria da moda

#### **10.4 Sapatos e Solados Personalizados**

A aplicação da impressão 3D na indústria calçadista tem crescido significativamente, especialmente no desenvolvimento de solados personalizados e calçados sob medida. Grandes marcas como Adidas, Nike, New Balance e Under Armour vêm investindo nessa tecnologia para criar produtos com alto desempenho, conforto superior e adaptação individual ao corpo do consumidor

Com o auxílio de escaneamento 3D dos pés, essas marcas podem produzir solados que respeitam as características biomecânicas de cada usuário, como tipo de pisada, distribuição de peso e pontos de impacto. O resultado são calçados com amortecimento otimizado, maior estabilidade e melhor absorção de impacto — aspectos fundamentais para atletas e praticantes de esportes de alta intensidade

- Adidas 4DFWD

A Adidas lançou a linha 4DFWD, que utiliza entressolas impressas em 3D com tecnologia Carbon Digital Light Synthesis (DLS), criada em parceria com a empresa Carbon. O design das entressolas é formado por uma malha complexa que proporciona resposta dinâmica e direciona o movimento para frente, melhorando a eficiência na corrida. A estrutura vazada também contribui para a leveza e ventilação do calçado

**Figura 39-** Adidas 4DFWD com solado impresso em 3D



Fonte: <https://3dfactory.pt/category/impressao-3d/> acesso em 25/05/2025

- Nike Zoom Vaporfly com protótipos impressos

A Nike também investiu na impressão 3D para criar protótipos de solados para seus tênis de corrida de alta performance. A empresa utiliza a tecnologia para testar rapidamente diferentes formas, materiais e níveis de amortecimento antes da produção final. Isso reduz o tempo de desenvolvimento e aumenta a precisão no design final do calçado

**Figura 40-** Protótipo da Nike usando impressão 3D



Fonte: <https://www.backseries.com/descubre-las-nike-air-max-1000-3d/nike-air-max-1000>  
acesso em 25/05/2025

### **10.5 Roupas com Design Complexo e Geometria Inovadora**

A impressão 3D tem transformado o modo como a moda é concebida e produzida, principalmente no universo da alta costura e do design conceitual. Essa tecnologia possibilita a criação de roupas com formas geométricas complexas, estruturas esculturais e texturas tridimensionais únicas, que seriam praticamente impossíveis de alcançar com tecidos e técnicas tradicionais de costura

Diferente da costura convencional, a impressão 3D permite desenhar cada detalhe da peça digitalmente, camada por camada, dando ao designer total controle sobre os aspectos estruturais e visuais. Isso resulta em roupas que combinam arte, ciência e tecnologia de forma inovadora, expandindo os limites da expressão estética no vestuário

- Iris van Herpen

A coleção "Voltage" de 2013 da designer Iris van Herpen é um marco na moda de alta-costura, destacando-se pelo uso inovador da impressão 3D para criar vestidos

com estruturas tridimensionais complexas que evocam descargas elétricas e padrões biomiméticos

**Figura 41-** Iris Van Herpen: Runway - Paris Fashion Week Haute-Couture Spring/Summer 2013



Fonte: <https://www.irisvanherpen.com/collections/voltage/voltage-show> acesso em 25/05/2025

**Figura 42-** Iris Van Herpen: Runway - Paris Fashion Week Haute-Couture Spring/Summer 2013



Fonte: <https://www.irisvanherpen.com/collections/voltage/voltage-show> acesso em 25/05/2025

A coleção "Magnetic Motion" (2014) da designer Iris van Herpen é um exemplo marcante da fusão entre moda, arquitetura e tecnologia. Nesta coleção, van Herpen colaborou com arquitetos e engenheiros para desenvolver peças que incorporam formas e estruturas inspiradas em campos magnéticos, resultando em designs inovadores que desafiam as convenções tradicionais da moda

As roupas de Van Herpen muitas vezes utilizam materiais como poliamida (nylon) e resinas flexíveis, permitindo a criação de formas leves, transparentes e com movimento fluido — ainda que sejam feitas em impressoras 3D

**Figura 43-** A coleção "Magnetic Motion"



Fonte: <https://www.irisvanherpen.com/news/magnetic-motion-now-in-stores> acesso em 25/05/2025

**Figura 44-** A coleção "Magnetic Motion"



Fonte: <https://www.irisvanherpen.com/news/magnetic-motion-now-in-stores> acesso em 25/05/2025

## **10.6 Acessórios Personalizados com Impressão 3D**

A impressão 3D tem transformado a criação de acessórios de moda, permitindo alta personalização em peças como colares, óculos e bolsas, com formas e texturas inovadoras. Entre suas principais vantagens estão a produção sob demanda, que reduz desperdícios e elimina estoques, e o baixo custo mesmo em designs exclusivos, o que democratiza o acesso à moda personalizada. Além da estética, a customização também melhora conforto e funcionalidade. A tecnologia amplia a liberdade criativa dos designers e possibilita o uso de diversos materiais, incluindo recicláveis e biodegradáveis. Assim, a impressão 3D une inovação, sustentabilidade e exclusividade na moda

- **Marcas com Impressão 3D**

Várias marcas de moda e design já incorporaram a impressão 3D em suas coleções de acessórios:

- **MONOCIRCUS:** marca japonesa que desenvolve acessórios de moda impressos em 3D com estética minimalista e futurista. As peças são leves, detalhadas e exploram estruturas impossíveis de serem feitas à mão

**Figura 45-** Marca MONOCIRCUS



- **CONTINUUM FASHION:** empresa americana pioneira na integração de moda e tecnologia. Criou uma linha de acessórios impressos em 3D, incluindo sapatos e colares, combinando design paramétrico e produção digital

**Figura 46-** Empresas Continuum Fashion



Fonte: <https://www.facebook.com/HuebschePartyKleider/> acesso em 25/05/2025

- XYZ Bag: marca que fabrica bolsas totalmente personalizáveis impressas em 3D, com possibilidade de escolha de cor, textura e formato, unindo tecnologia, luxo e sustentabilidade

**Figura 47-** Marca XYZ Bag



Fonte: <https://www.3dnatives.com/it/xyzbag-borse-personalizzate-stampa-3d-010220239/> acesso em 25/05/2025

## 11 MODA SUSTENTÁVEL E ECONOMIA DE MATERIAL COM IMPRESSÃO 3D

A indústria da moda é uma das que mais geram resíduos no mundo. Nesse contexto, a impressão 3D surge como uma alternativa sustentável, pois permite a produção sob demanda e com aproveitamento máximo dos materiais, reduzindo significativamente o desperdício

“A impressão tridimensional pode ser considerada uma aliada da sustentabilidade, uma vez que minimiza sobras de tecido, dispensa estoques excessivos e permite o uso de materiais recicláveis ou biodegradáveis” (GOMES, 2022, p. 107).

A sustentabilidade tem se tornado um ponto central na indústria da moda, e a impressão 3D surge como uma ferramenta revolucionária nesse processo. Ao contrário dos métodos tradicionais de produção, que muitas vezes envolvem grandes volumes de tecido e outros materiais, a impressão 3D possibilita a criação de peças de vestuário, acessórios e calçados com uma precisão incrível, o que minimiza o desperdício de material

- Produção sob Demanda

Uma das vantagens mais evidentes da impressão 3D na moda é a capacidade de produzir sob demanda. Isso significa que, ao invés de criar grandes lotes de produtos que podem não ser vendidos, as empresas podem fabricar peças individuais conforme a necessidade do cliente. Esse modelo elimina o excesso de produção, que é uma das principais causas de desperdício na indústria da moda, e permite que as marcas se adaptem rapidamente às preferências do consumidor, sem precisar manter estoques massivos

- Uso Preciso de Materiais

Outro aspecto crucial da impressão 3D é o uso otimizado de materiais. Durante o processo de produção tradicional, muitos resíduos são gerados, seja por cortes desnecessários de tecidos ou pela utilização de materiais que não serão utilizados. Com a impressão 3D, a peça é construída camada por camada, utilizando exatamente o material necessário para a sua confecção. Isso resulta em uma quantidade mínima de desperdício e, em muitos casos, o material não utilizado pode ser reciclado e reaproveitado na criação de novas peças

- **Materiais Sustentáveis e Recicláveis**

Além da economia de material, a impressão 3D permite a utilização de materiais mais sustentáveis, como plásticos reciclados ou bioplásticos, que são menos impactantes para o meio ambiente do que os tecidos convencionais. Algumas marcas estão explorando a possibilidade de criar acessórios e peças de vestuário com materiais compostos por plásticos reciclados ou fibras naturais, que podem ser impressos em 3D para garantir a integridade do design e reduzir o impacto ambiental da produção

- **Personalização e Longevidade das Peças**

A personalização também é uma característica importante do uso da impressão 3D na moda. Ao permitir que o consumidor escolha o design, as cores ou até mesmo os materiais usados em suas peças, a impressão 3D pode contribuir para a longevidade das peças. Quando o consumidor tem um produto único, que se alinha com seus desejos e necessidades, ele tende a usá-lo por mais tempo, reduzindo a necessidade de substituições frequentes, que é um dos principais problemas geradores de resíduos na indústria têxtil

## **11.1 Filamento de PET**

Outro material bem relevante é o PET por ser um material que possui diversas características positivas, como leveza, boa resistência mecânica e capacidade de moldagem em baixas temperaturas, ganhou espaço no mercado. Sendo o plástico mais conhecido mundialmente, devido a sua alta utilização nas indústrias de engarrafados, possui algumas características como, fácil moldagem, flexibilidade e resistência mecânica altas. na impressão 3D, é utilizada uma variação chamada petg (pet modificado com glicol), que mantém as características de resistência, no entanto, é mais pegajoso durante o aquecimento no processo de impressão

Foram verificados dois tipos de artefatos que auxiliam na reciclagem de garrafas pet, convertendo em filamentos para impressoras 3D. O primeiro, estudado por ferreira (2020), converte pellets de plástico em filamento, para isso, o autor utilizou um equipamento de moagem e extrusão por fuso, onde, aquecendo esses pellets a ponto de fusão, se consegue extrudar o material aquecido por um bico, gerando matéria-prima para utilização em impressoras do tipo fdm. o segundo possível artefato, se inicia como um filetador de garrafas pet, que gera um rolo em formato de filete proveniente da garrafa pet, que pode ser posteriormente extrusado em um bico aquecido, gerando um fio de mesma espessura que os filamentos utilizados por impressoras 3D

**Figura 48-** Filete cortado pelo filetador



Fonte: <https://ufpr.br/projeto-de-aluno-e-docentes-transformam-garrafas-pet-em-fios-para-impressora-3d/> acesso em 25/05/2025

**Figura 49-** Filamento gerado pelo artefato final



Fonte: <https://ufpr.br/projeto-de-aluno-e-docentes-transformam-garrafas-pet-em-fios-para-impressora-3d/> acesso em 25/05/2025

**Figura 50-** Processo de filamento da garrafa pet



Fonte: <https://ufpr.br/projeto-de-aluno-e-docentes-transformam-garrafas-pet-em-fios-para-impressora-3d/> acesso em 25/05/2025

Como exemplo prático da aplicação da impressão 3D, observa-se no vídeo publicado no tiktok pelo usuário @vitflor\_, a criação de uma peça de roupa utilizando a tecnologia de manufatura aditiva. A produção é apresentada de forma visual, destacando o processo e o resultado final do uso da impressão 3D na moda

**Figura 51-** QR CODE com acesso ao vídeo



## 12 CONCLUSÃO

O presente estudo teve como objetivo analisar o potencial da impressão 3D como uma ferramenta revolucionária para a moda, explorando seus aspectos relacionados à inovação, sustentabilidade e novas formas de produção. A partir da revisão bibliográfica e da análise de casos de marcas e estilistas que já aplicam essa tecnologia, foi possível observar que a impressão 3D representa uma ruptura significativa nos modos tradicionais de criação e confecção de vestuário

As principais descobertas revelam que a impressão 3D permite altos níveis de personalização, redução de desperdício, uso mais consciente de materiais e possibilidades estéticas que não seriam viáveis com os métodos convencionais. Além disso, a tecnologia oferece soluções mais sustentáveis e potencializa o desenvolvimento de uma moda mais ética e eficiente

Dessa forma, confirma-se a hipótese central deste trabalho: a impressão 3D pode, sim, revolucionar a moda — não apenas pela inovação em design, mas também pelas transformações que promove nos processos produtivos, nas relações com o consumidor e nas questões ambientais. No entanto, também se reconhece que esse avanço ainda enfrenta barreiras, como altos custos, acesso limitado à tecnologia, desafios de usabilidade dos materiais e falta de formação técnica no setor

Portanto, é necessário continuar investindo em pesquisa e desenvolvimento, buscando materiais mais confortáveis, sustentáveis e acessíveis. Além disso, sugere-se que futuras investigações abordem o impacto da impressão 3D na cadeia produtiva têxtil, a relação entre moda digital e impressão física, e o avanço da impressão 4D como nova fronteira tecnológica

Por fim, este estudo reforça que a moda, aliada à tecnologia, tem potencial para se tornar ainda mais criativa, inclusiva e consciente — e a impressão 3D surge como um dos caminhos mais promissores para essa transformação

- Resumo das principais descobertas do estudo

Durante esta investigação, foi constatado que a impressão 3D está se consolidando no setor da moda como uma ferramenta inovadora que pode modificar não somente a aparência das roupas, mas também toda a dinâmica de produção e consumo. Através da análise de artigos, estudos de casos e exemplos de marcas e criadores, percebeu-se que essa tecnologia proporciona altos níveis de customização, estimula inovações nas formas e estrutura das vestimentas, além de ajudar na diminuição de resíduos e impactos ecológicos. A impressão 3D revelou-se promissora, principalmente devido à sua flexibilidade, capacidade de adaptação e por abrir possibilidades para soluções mais sustentáveis.

### **12.1 Confirmação ou não da hipótese de que a impressão 3D pode revolucionar a moda**

Com base nas informações coletadas e analisadas, confirma-se a hipótese de que a impressão 3D pode revolucionar a moda. Essa transformação não está restrita ao visual das peças, mas também envolve aspectos estruturais, como o modo de produção, a customização, a redução de desperdício e a integração com outras áreas tecnológicas, como a moda digital e a biotecnologia. Embora a aplicação em larga escala ainda enfrente limitações, os avanços observados já indicam uma mudança de paradigma significativa na forma como roupas são criadas e consumidas.

### **12.2 Reflexão sobre os desafios que ainda precisam ser superados**

Apesar de todas as vantagens, a implementação da impressão 3D na moda ainda enfrenta importantes desafios. O custo elevado das impressoras e dos materiais especializados ainda limita seu acesso, principalmente para pequenos produtores. Além disso, muitos dos materiais disponíveis hoje ainda apresentam limitações de conforto, flexibilidade e respirabilidade, o que pode dificultar seu uso em roupas de uso cotidiano.

Outro ponto é a falta de capacitação técnica dos profissionais da moda para lidar com softwares de modelagem 3D e operar equipamentos. Para que a tecnologia seja adotada de forma mais ampla, será necessário superar essas barreiras por meio de investimentos em pesquisa, educação e democratização do acesso.

### **12.3 Sugestões para futuras pesquisas e desenvolvimentos no setor**

Com base nos resultados deste trabalho, recomenda-se que futuras pesquisas explorem:

- O desenvolvimento de novos materiais mais leves, respiráveis e sustentáveis para impressão 3D na moda;
- A integração entre design, ciência dos materiais e engenharia têxtil, visando criar roupas com maior funcionalidade e conforto;
- Estratégias para tornar a impressão 3D mais acessível e comercialmente viável, incluindo processos de produção em larga escala.

Essas direções futuras são essenciais para que a impressão 3D possa alcançar todo o seu potencial dentro da moda, colaborando com um setor mais criativo, sustentável e alinhado às necessidades do século XXI.

## **REFERÊNCIAS**

ARAÚJO, Joyce. A revolução da impressão 3D na indústria da moda. São Paulo: Editora Senac, 2021.

BRAGA, Laura. Impressão 3D: inovação e sustentabilidade na indústria têxtil. *Revista Brasileira de Moda*, v. 12, n. 2, p. 55-70, 2022.

CHENG, Rebecca. 3D Printing and the Future of Fashion. *Journal of Fashion Technology & Textile Engineering*, v. 11, n. 1, 2023. DOI: 10.4172/2329-9568.1000175.

DIEZ, Pascal. *3D Printing for Fashion: Innovation, Design and Sustainability*. Londres: Bloomsbury Publishing, 2020.

GIBSON, Ian; ROSEN, David; STUCKER, Brent. *Additive Manufacturing Technologies: 3D Printing, Rapid Prototyping, and Direct Digital Manufacturing*. 2. ed. New York: Springer, 2015.

GOMES, Mariana. Impressão 3D na moda: entre a estética e a sustentabilidade. *Revista Estudos em Design*, São Paulo, v. 29, n. 1, p. 101–117, 2022.

KAPLAN, Samantha. 3D Printed Fashion: The Intersection of Technology and Design. *Fashion Theory*, Londres, v. 26, n. 4, p. 435–452, 2023.

MELISSA. Melissa: tecnologia + moda + design. Grendene, 2023. Disponível em: <https://www.melissa.com.br>. Acesso em: 25 mar. 2025.

MODA É TUDO. Impressão 3D e o futuro da moda. *Moda É Tudo*, 2024. Disponível em: <https://www.modaetudobr.com/impresao3d>. Acesso em: 20 mar. 2025.

ROCHA, Camila. Impressão 3D e o design sustentável: novos caminhos para a moda. *Revista Brasileira de Design*, v. 10, n. 3, p. 78-90, 2023.

SILVA, Beatriz. Impressão 3D e sustentabilidade na moda. Tese (Mestrado em Design de Moda) – Universidade Federal de Minas Gerais, 2022.

VAN HERPEN, Iris. Designs e coleções. *Iris Van Herpen Official*. Disponível em: <https://www.irisvanherpen.com>. Acesso em: 24 mar. 2025.

BOLLMANN, Susan. Fashion Futures: How Technology Is Reshaping the Fashion Industry. *Journal of Sustainable Fashion*, v. 9, n. 2, p. 45–61, 2022.

CASTRO, Gabriela. Impressão 3D na moda: possibilidades e limites. *Revista de Tecnologia Aplicada*, v. 15, n. 1, p. 33–48, 2023.

DOMINGUES, Rafaela. A influência das tecnologias emergentes na criação de roupas. *Moda Contemporânea em Foco*, v. 6, n. 2, p. 121–136, 2022.

FURFERI, R.; VOLPE, Y.; CARFAGNI, M. 3D Printed Clothes: State of the Art and Future Perspectives. *Polymers*, Basel, v. 14, n. 8, 2022. DOI: 10.3390/polym14081548.

HARPER, Emily. *Fashion Futures 2030: Innovating with Sustainability*. Londres: Fashion Revolution Press, 2021.

JONES, Sarah. The Role of 3D Printing in Slow Fashion. *International Journal of Fashion Technology*, v. 18, n. 4, p. 202–217, 2023.

LOPES, Carla. Impressão 3D no design de moda: revolução ou tendência passageira? *Revista Brasileira de Tecnologia Criativa*, v. 3, n. 1, p. 55–70, 2023.

MÜLLER, Denise. Têxteis inteligentes e a evolução da moda tecnológica. *Caderno de Moda Digital*, v. 7, n. 3, p. 89–105, 2022.

PINTO, Júlia. Impressão tridimensional e customização de moda: um estudo de caso. *Anais do EnModaTec – Encontro Nacional de Moda e Tecnologia*, 2023. Disponível em: <https://www.enmodatec.org>. Acesso em: 18 mar. 2025.

THOMPSON, Lauren. Bioprinting and Wearable Technology: The Next Frontier in Fashion. *TechStyle Journal*, v. 5, n. 1, p. 77–95, 2024.

WALLACE, Rachel. 3D Printing and Circular Fashion: Closing the Loop. *Sustainable Textiles Review*, v. 11, n. 3, p. 112–129, 2023.

Wikipedia. Noa Raviv. Disponível em: [https://en.wikipedia.org/wiki/Noa\\_Raviv](https://en.wikipedia.org/wiki/Noa_Raviv). Acesso em: 09 abr. 2025.

Stratasys. Stratasys 3D Printed Dresses by Designer Noa Raviv Feature at The Met's Manus x Machina Exhibit. Disponível em: <https://investors.stratasys.com/news-events/press-releases/detail/339/>. Acesso em: 09 abr. 2025.

Stratasys 3D Printed Art. Noa Raviv Profile. Disponível em: <https://3dprintedart.stratasys.com/noa-raviv>. Acesso em: 09 abr. 2025.

Yellowtrace. Noa Raviv's 3D Printed Couture Creations. Disponível em: <https://www.yellowtrace.com.au/noa-raviv-3d-printed-couture-creations>. Acesso em: 09 abr. 2025.

d by Butterfly Wings. Disponível em: <https://textile-future.com/archives/47536>. Acesso em: 09 abr. 2025.

Material District. Sporophyte Collection: 3D Printed Couture by Julia Koerner. Disponível em: <https://materialdistrict.com/article/sporophyte-collection-3d-printed-couture-by-julia-koerner>. Acesso em: 09 abr. 2025.

Dezeen / Dezinark. Julia Koerner on 3D Printed Fashion and Black Panther Costumes. Disponível em: <https://dezinark.com/blog/julia-koerner-on-3d-printed-fashion-and-black-panther-costumes-design-for-life-dezeen>. Acesso em: 09 abr. 2025.

CALHAU, Maria Leonor Trigueiros. Impressão 3D de instrumentos médicos: modelação, design e viabilidade. 2023. Tese de Doutorado.

CARREIRA, Ariane da Silva; MANSO, Diego Gonçalves dos Santos; MONTEIRO, Guilherme Granadeiro. A utilização e aplicação da impressora 3d na área de saúde. *Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação*, v. 8, n. 9, p. 340-354, 2022.

COSTA, Júlia Moraes Rodrigues da; et al. Aplicabilidade da Impressão 3D como tecnologia em saúde e soluções inovadoras durante a pandemia. *Brazilian Journal of Development*, v. 7, n. 5, p. 49120-49130, 2021

GARCIA, Thaís Ribeiro; et al. Impressão 3D de peças anatômicas como ferramentas de educação e auxílio na prática clínica. *Research, Society and Development*, v. 11, n. 13, p. e248111335234-e248111335234, 2022.

MACEDO, Rafaela Melo; ARRUDA, Jalsi Tacon. O uso didático da impressão 3d para ensino de estruturas anatômicas. *CIPEEX*, v. 3, p. 1-5, 2022.

NAMBA, Nicolas Iglesias; DIAZ, Francisco Javier de Obaldia. Próteses mioelétricas em membros superiores com modelagem mecânica em impressão 3d. Programa de Iniciação Científica-PIC/UniCEUB-Relatórios de Pesquisa, 2022.

OLIVEIRA, Klaus Rodrigues; MARANHÃO, Carolina Marques Miranda de Albuquerque. O uso do planejamento virtual na cirurgia ortognática. *Revista Brasileira de Cirurgia Plástica*, v. 38, n. 4, p. e0843, 2023.

PIRES, Maria Eugênia Paula; et al. Impressão 3d na ortopedia: onde estamos e aonde podemos chegar. *Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação*, v. 9, n. 4, p. 951-965, 2023.

RIBEIRO, Inês Quinteiro. Dispositivos médicos e impressão 3D. 2021. Tese de Doutorado.

TOSCAS, Fotini Santos; FERREIRA FILHO, José Alberto; SAAD, Luiz Alexandre Guimarães. Desafios globais na avaliação de tecnologias em saúde dos dispositivos médicos personalizados impressos em 3D. *JBES: Brazilian Journal of Health Economics/Jornal Brasileiro de Economia da Saúde*, v. 14, 2022

ANDRADE, M.M.; SOUZA, P.A.; DORNELAS, G.N.; HOPPE, J.H.B. Desenvolvimento de uma impressora 3D de baixo custo para a construção de ferramentas e protótipos. 2019. Disponível em : <https://bitlybr.com/exIKQ>. Acesso em: 05/10/2023.

BESKO, M.; BILIK, C.; GRITTEN, P. Aspectos técnicos e nocivos dos principais filamentos usados em impressão 3D. 2017. Disponível em:

<https://www.opet.com.br/faculdade/revistaengenharias/pdf/n3/Artigo2-n3-Bilyk.pdf>. Acesso em: 05/10/2023.

CABRAL, D.; Obsolescência de Produtos. Portal online DEVIANTE. 2023. Disponível em: <https://www.deviante.com.br/noticias/obsolescencia-de-produtos/>. Acesso em: 04/10/2023.

CUNICO, M. Impressoras 3D: O novo meio produtivo. Concep3d Pesquisas Científicas Ltda.; 1ª edição. 2018.

DRESCH, A; LACERDA, D.P.; JÚNIOR, J.A.V.A. Design Science Research Método de pesquisa para avanço da ciência e tecnologia. 1ª edição. Porto Alegre: Bookman. 2015.

FARIA, R.J.F. Avaliação de ciclo de vida de um produto obtido por impressão 3D a partir de monofilamento com origem em garrafas PET. 2018. Disponível em: <https://repositorioaberto.up.pt/bitstream/10216/116450/2/296329.pdf>. Acesso em: 05/10/2023. VITFLOR\_. Making-of de peça de roupa criada com impressão 3D. TikTok, 2025. Disponível em: <https://vm.tiktok.com/ZMSUCBQ72/>.

3DSOURCED. Selective Laser Sintering (SLS): Everything You Need To Know. Disponível em: <https://www.3dsourced.com/guides/selective-laser-sintering-sls/>. Acesso em: 11 jun. 2025.

WISHBOX. Estereolitografia: tudo o que você precisa saber sobre SLA. Disponível em: <https://www.wishbox.net.br/blog/estereolitografia/>. Acesso em: 11 jun. 2025.

HLH RAPID. What is FDM 3D Printing?. Disponível em: <https://hlhrapid.com/knowledge/what-is-fdm-3d-printing/>. Acesso em: 11 jun. 2025.

OUTLET 3D. Impressão 3D para cosplay: dicas e materiais. Disponível em: <https://outlet3d.com.br/impressao-3d/impressao-3d-cosplay-dicas-materiais/>. Acesso em: 11 jun. 2025.

PROLEAN TECH. Impressão 3D na fabricação automotiva: aplicações e benefícios. Disponível em: <https://proleantech.com/pt/3d-printing-in-automotive-manufacturing/>. Acesso em: 11 jun. 2025.

3BE. Impressão 3D e a indústria aeroespacial: avanços e perspectivas. Disponível em: <https://3be.com.br/blog/aeroespacial-e-defesa/impressao-3d-e-a-industria-aeroespacial-avancos-e-perspectivas/>. Acesso em: 11 jun. 2025.

PHILIPP. 3D Printable Lattice Sphere. MyMiniFactory, 2020. Disponível em: <https://www.myminifactory.com/object/3d-printable-lattice-sphere-123456>. Acesso em: 13 jun. 2025