

Customização e Tecnologia: Bolsas Femininas em Impressão 3D

Customization and Technology: Women's Handbags in 3D Printing.

AMADOR, Júlia Oenning

MEDEIROS, Ivan Luiz de

Resumo

A busca por inovação impulsiona as marcas a explorarem a tecnologia de impressão 3D em diversos setores, como medicina, engenharia, design e moda. A impressão 3D revolucionou a fabricação de objetos ao possibilitar a produção de itens complexos com alta precisão e personalização de acordo com as necessidades individuais dos clientes. Nesse contexto, esse projeto visou desenvolver uma coleção-cápsula de bolsas com impressão 3D, permitindo customização e incorporando valores ambientais. A metodologia *Design Thinking* foi empregada em três etapas: imersão, com identificação do problema através de pesquisas; ideação, gerando ideias e conceitos; e prototipação, materializando a alternativa final com TPE (termoplástico elastômero) para proporcionar flexibilidade e uma sensação tátil agradável. O resultado foi uma coleção de bolsas inovadoras e personalizáveis aplicando a tecnologia de impressão 3D, que mostra seu potencial na indústria da moda e em outras áreas, com promessas de uma fabricação mais sustentável, customizável e acessível.

Palavras-chave: Impressão 3D, Design de Moda, Customização.

Abstract

The search for innovation drives brands to explore 3D printing technology in various sectors, such as medicine, engineering, design, and fashion. 3D printing has revolutionized the manufacturing of objects by enabling the production of complex items with high precision and customization according to individual customer needs. In this context, this project aimed to develop a capsule collection of 3D-printed bags, allowing customization and incorporating environmental values. The Design Thinking methodology

was employed in three stages: immersion, identifying the problem through research; ideation, generating ideas and concepts; and prototyping, materializing the final alternative using TPE (thermoplastic elastomer) to provide flexibility and a pleasant tactile sensation. The result was a collection of innovative and customizable bags applying 3D printing technology, demonstrating its potential in the fashion industry and other areas, with promises of a more sustainable, customizable, and accessible manufacturing process.

Keywords: 3D Printing, Fashion Design, Customization.

Introdução

A evolução tecnológica se expande para diversas áreas, buscando aplicar novas tecnologias nas mais distintas situações, promovendo um certo grau de inovação. Neste trabalho, busca-se correlacionar tendências tecnológicas aplicadas ao design de moda.

Segundo Silva (2005, p.32), pode-se afirmar que a moda vai além do simples vestuário, sendo considerada "comportamento, comunicação, um fenômeno sócio/cultural, a inteligência comunicativa e a expressão da vontade de um grupo, diferenciadora e socializadora, a ruptura do uso, transformar a vontade das pessoas num produto na hora certa." Com a evolução tecnológica, percebe-se a necessidade das marcas buscarem atualizações em relação ao conceito de inovação, explorando novas oportunidades de mercado.

Para a Audaces (2019), a impressão 3D vem sendo apontada como uma das principais tecnologias da chamada Indústria 4.0. Grifes como, Nike, Under Armour e New Balance já estão utilizando essa inovação na produção. Com isso, torna-se possível produzir produtos com alta customização e maior liberdade de design, atendendo a um contexto em que os consumidores estão cada vez mais exigentes na compra de produtos e serviços personalizados e diferenciados.

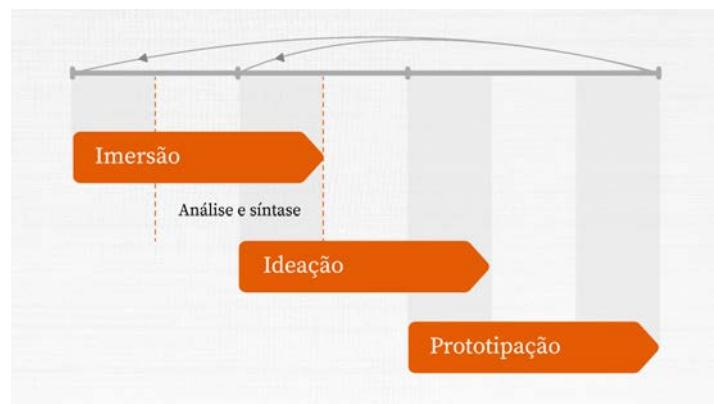
Nesse contexto, acredita-se que a tecnologia, a inovação e a customização podem contribuir como atributos do produto, considerando as necessidades do usuário para um desenvolvimento direcionado e possivelmente sustentável em relação a materiais e consumo. Tendo como objetivo geral deste trabalho, o desenvolvimento de uma coleção-cápsula de bolsas com a tecnologia de impressão 3D na fabricação, já os

objetivos específicos foram: (a) Pesquisar e conhecer tendências de consumo e moda, (b) Determinar o conceito e o diferencial do projeto, e (c) Prototipar a bolsa.

Metodologia

Como base projetual utilizar-se-á o método de *Design Thinking*, que consiste em uma abordagem colaborativa de resolução de problemas, inspirar a criatividade e instigar a inovação centrada no usuário. O termo, conforme Bonini e Sbragia (2011), foi introduzido por David Kelley em 2003, no qual o design se tornou parte da estratégia de negócio, com foco nos processos organizacionais e estratégias de processos de pensamentos criativos. O processo de *Design Thinking*, segundo Brown (2009) é composto por 3 fases: imersão, ideação e prototipação, como mostrado na figura 1.

Figura 1 – Etapas do processo de *Design Thinking*



Fonte: Adaptado de Vianna et al (2012)

A primeira fase de imersão é o processo de descoberta, identificação do problema e o aprofundamento em pesquisas, aqui destacando os conceitos de moda e consumo, assim como contextualizar os novos processos de produção, abordando a impressão 3D. Já na fase de ideação é o início das atividades de geração de ideias e conceitos. Por fim, na última fase de prototipação tem como função validar os impactos como um todo.

Desenvolvimento

O artigo inicia-se na fase de imersão, na qual são apresentados e contextualizados os temas centrais, tais como o consumismo na moda, a customização em massa e a

impressão 3D. Essa etapa tem o objetivo de fornecer uma visão abrangente e aprofundada desses assuntos, embasando o trabalho.

Consumo na moda

O cenário atual apresenta uma crescente busca por um consumo mais consciente, o que tem impulsionado a exigência por maior transparência nas cadeias produtivas por parte das empresas e a necessidade de alternativas sustentáveis na fabricação de produtos.

De acordo com Calixto e Sobreira (2020), os consumidores estão reavaliando suas prioridades, resultando no surgimento do chamado "Novo Consumismo" na indústria da moda. Esse novo paradigma se traduz em uma demanda por maior transparência nas práticas das marcas, processos sustentáveis, autenticidade nos valores da empresa, economia de compartilhamento e experiências de varejo originais. Diante desse contexto, é essencial buscar novas alternativas para atender a essas necessidades.

Entretanto, apesar da crescente importância dada à sustentabilidade, estar atualizado com as tendências da moda e adquirir produtos contemporâneos continuam sendo razões primordiais para a compra. Segundo Shimamura e Sanches (2020) o *fast fashion* vem crescendo com o faturamento graças a velocidade que consegue entregar a moda para um público cada vez mais exigente e habituados a comprar por impulso.

A produção no mercado *fast fashion* se dá por conta da degradação ambiental e de condições de trabalho desfavoráveis, como salários baixos, com o objetivo de que o preço final do produto seja acessível e com a produção mais rápida para trazer sempre novidades para o consumidor (GOMES, 2015).

Diante desse contexto, é necessário repensar em meios de conciliar as duas realidades dos consumidores, revendo métodos de produção, explorando recursos sustentáveis e garantindo transparência no processo, ao mesmo tempo em que se alinha com as novas tendências de moda.

Foi escolhido para o projeto, entre os produtos de moda, desenvolver bolsas femininas. Segundo Tristante e Roin (2017) as bolsas trouxeram a elegância, sofisticação e praticidade ao guarda-roupa feminino, também tiveram referência sobre a emancipação da mulher, onde foram evoluindo conforme as necessidades femininas que num contexto histórico sofreu grandes transformações.

Customização em massa

A produção industrial em massa é uma estratégia adotada pelas empresas para produzir grandes volumes de produtos padronizados, garantindo estoque contínuo e prazos de entrega reduzidos a um baixo custo. No entanto, a crescente exigência dos consumidores por produtos e serviços diferenciados tornou inviável a agrupação homogênea dos clientes em um único mercado. Segundo Machado e Moraes (2008), o paradoxo desafiador para as empresas, é que os clientes desejam bens e serviços para as suas necessidades individuais, contendo custos semelhantes aos produzidos em massa.

Nesse contexto, a fabricação de produtos personalizados, combinada aos benefícios de custo provenientes da produção em série, tornou-se essencial. A estratégia de customização em massa tem ganhado destaque no posicionamento de empresas em diversos setores produtivos. Segundo Medeiros (2016), a aplicação das tecnologias de prototipagem rápida estão associadas a sistemas de fabricação, manufatura, ou produção de produtos finais, a qual se deu o nome de Manufatura Rápida (*Rapid Manufacturing*), que permite uma customização individual na produção industrial, mantendo a sustentabilidade econômica da indústria.

A impressão 3D é um exemplo de tecnologia que possibilita a produção unitária de produtos e, como resultado, viabiliza alta customização e liberdade de design, incluindo peças sob medida e customizáveis, fabricadas sob demanda. Calixto e Sobreira (2020, p. 2) ressaltam que "a impressão 3D está impulsionando a transição da produção em massa para a personalização em massa."

Diante desse cenário, identifica-se uma oportunidade significativa de inovação ao aplicar a impressão 3D no setor da moda, permitindo a customização e personalização em bolsas, fabricadas sob demanda. Essa abordagem promissora abre caminho para um novo paradigma na indústria da moda.

Impressão 3D

A impressão 3D tem se destacado como uma das principais tecnologias da Indústria 4.0, sendo amplamente adotada em diversas áreas, incluindo a indústria da moda. No qual, segundo a Audaces (2019), imprimir objetos tridimensionais é uma tendência cada vez mais forte e vem sendo acompanhada em diversas áreas, incluindo a moda. Grandes

marcas, designers e estilistas têm aproveitado as oportunidades dessa inovação para produzir peças de vestuário criativas e inovadoras.

Um exemplo notável da aplicação da impressão 3D na moda foi a cerimônia de abertura dos Jogos Paraolímpicos do Rio de Janeiro de 2016, onde a atleta Amy Purdy realizou uma dança solo com o auxílio de um robô industrial, vestindo um vestido impresso em 3D criado pela estilista israelense Danit Peleg. Segundo o site WWD, escrito por McDowell (2016), o vestido foi fabricado utilizando um material chamado FilaFlex e levou cerca de 120 horas para ser impresso (Figura 2).

Figura 2 – Amy Purdy usa um vestido impresso em 3D por Danit Peleg



Fonte: McDowell (2016)

Os benefícios oferecidos pela tecnologia de impressão 3D são diversos. Destaca-se, segundo Lipson e Kurman (2013): um menor tempo de fabricação para peças personalizadas, a redução de estoques através da produção sob demanda, redução do desperdício na produção, uma vez que se trata de uma manufatura aditiva, personalização de produtos e aprimoramento da sustentabilidade através da produção local e redução do impacto ambiental.

Ideação

A partir da pesquisa de imersão, foram definidos requisitos essenciais para orientar a execução do projeto, os quais são: criação de uma coleção cápsula de bolsas customizáveis, de tamanho médio e pequeno, ser produzida principalmente a partir da impressão 3D e ter preocupações ambientais. Com isso, nessa etapa de ideação, busca-se gerar ideias e alternativas que possam solucionar a problemática identificada.

Foram estabelecidos dois conceitos norteadores fundamentais para o projeto: a originalidade e a versatilidade (Figura 3). A originalidade é expressa por meio da customização, enquanto a versatilidade é proporcionada pelo processo de impressão 3D. O objetivo do projeto é incorporar a essência desses conceitos à coleção de bolsas, garantindo que sejam refletidos de maneira direta no produto a ser desenvolvido.

Figura 3 – Painéis de conceitos: originalidade e versatilidade



Fonte: Desenvolvido pelos autores

A partir dos conceitos, foram geradas várias alternativas com o objetivo de ampliar a diversidade de ideias para a coleção-cápsula de bolsas, conforme ilustrado na figura 4. Para a alternativa escolhida foram analisadas principalmente questões estruturais, funcionais e estéticas, sendo a com o maior destaque a última da primeira linha, caracterizada por um design que enfatiza a textura em forma de estampa geométrica, nessa abordagem, a alça de corrente se torna o elemento em destaque, contribuindo para equilibrar toda a composição. Também, no formato retangular obtém-se um maior aproveitamento de espaço no interior da bolsa, deixando mais funcional comparado às alternativas com formas mais orgânicas.

Figura 4 – Alternativas



Fonte: Desenvolvido pelos autores

Em termos de estrutura, a coleção-cápsula foi concebida com duas bolsas: uma pequena e uma média. Buscou-se transmitir uma imagem de inovação e tecnologia através de um estilo versátil, que contempla diversas opções de cores e combinações para atender a diferentes estilos de forma única e atraente. Além disso, a coleção visa atender às preferências individuais dos consumidores, oferecendo uma variedade de opções de alças personalizadas.

A coleção teve objetivo de proporcionar ao consumidor uma experiência de customização única, aproveitando ao máximo a oportunidade da impressora 3D de fabricar sob demanda cada parte da bolsa. Na prática, cada peça separada na impressão da bolsa seria uma possibilidade de cor do filamento diferente, permitindo com que o consumidor crie uma combinação de cores única, alterando as cores de toda a bolsa, correntes e detalhes.

Quanto ao material de fabricação, a proposta é que a bolsa seja impressa em 3D, utilizando principalmente filamentos como o PLA (ácido poliláctico), um material conhecido por sua ecologicamente correta e fácil utilização. Além disso, o uso do TPE (termoplástico elastômero) foi considerado devido à sua alta flexibilidade, conferindo à bolsa uma maior flexibilidade. Essa escolha de materiais reflete o compromisso com a sustentabilidade e com a inovação tecnológica, características essenciais para a

concepção da coleção de bolsas personalizáveis e alinhadas com as demandas do mercado contemporâneo.

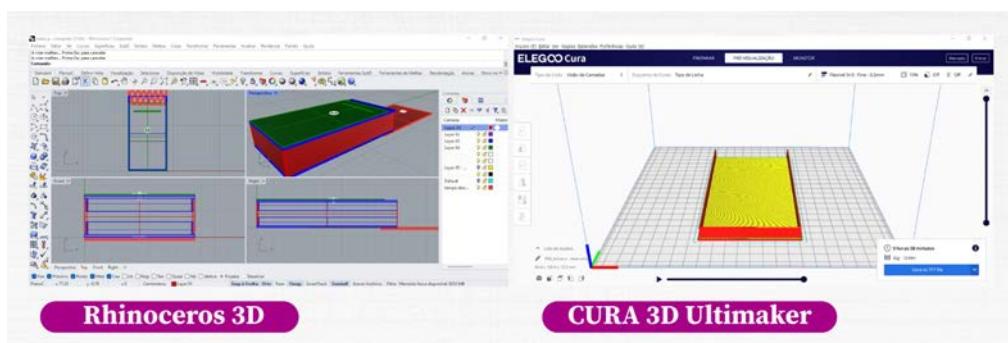
Resultados

Com base em todas as etapas anteriores, o projeto foi elaborado com o objetivo de incorporar tecnologia, inovação e customização à coleção-cápsula de bolsas, ao unir a impressão 3D à moda. Inspirado nos princípios de originalidade e versatilidade, concebeu-se uma coleção-cápsula, composta por dois tamanhos: pequena e média.

Protótipo

Para produzir o protótipo/peça piloto das bolsas pequenas e médias, foi realizado o processo de modelagem 3D no *software Rhinoceros 3D* para a construção do modelo tridimensional em um ambiente virtual, dividindo o projeto em partes para facilitar a impressão e permitir melhores encaixes, garantindo maior segurança através da colagem das peças. Este arquivo 3D é exportado no formato .stl (estereolitografia) para o *software CURA 3D Ultimaker*, responsável por fazer o fatiamento do modelo e produzindo o código matemático (Gcode) utilizado na impressora 3D, com ajustes específicos para a impressora e filamento utilizado. A Figura 5 apresenta imagens do desenvolvimento desse processo.

Figura 5 – Softwares para a modelagem e impressão



Fonte: Desenvolvido pelos autores

No total, foram impressas 9 peças para cada bolsa, utilizando o filamento flexível TPE (Figura 6) na impressora Elegoo Neptune 2S, com 220°C com base em temperatura ambiente. O processo de impressão para a bolsa pequena levou aproximadamente 40

horas e 24 minutos, já para a bolsa média, foi cerca de 70 horas e 36 minutos de impressão. A alça de corrente e o detalhe da frente da bolsa também foram impressos na mesma impressora 3D apenas mudando para o filamento de PLA, para ter mais dureza comparado ao TPE e impresso também na Neptune 2S, 220°C e com a base 70°C.

Após a conclusão da impressão, deu-se início à montagem do fecho magnético de botão, previamente modelado com a abertura para o encaixe, e à colagem das peças com a cola instantânea.

Figura 6 – Protótipo final: impressão das peças



Fonte: Desenvolvido pelos autores

A proposta da coleção reflete em uma nova experiência de consumo e material, pois permite a customização, podendo ser adquirida com a combinação de cores desejada e com alças flexíveis, permitindo a troca. Também, instiga a conhecer um produto feito com a tecnologia de impressão 3D, como uma recente oportunidade no mundo da moda. O protótipo final da bolsa pequena e média é apresentado na figura 7.

Figura 7 – Protótipo final: bolsa pequena e média



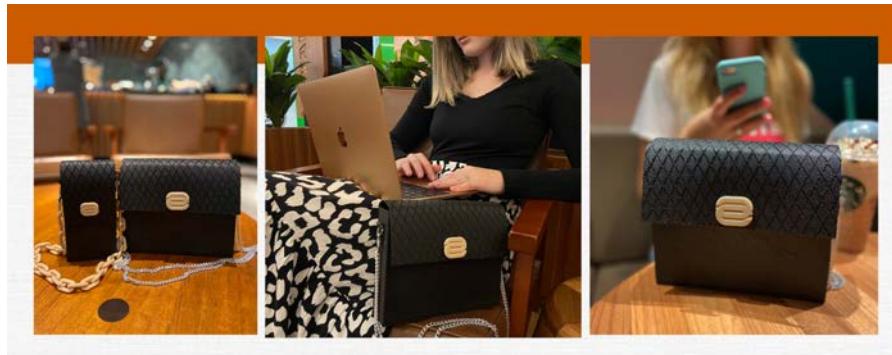
Fonte: Desenvolvido pelos autores

Como contrapartida ao *fast fashion*, a coleção traz transparência e valorização na produção e em quem faz o produto, com uma preocupação maior no meio ambiente, por meio de processos mais sustentáveis. Também, a autenticidade de ser um produto nacional, além de novas experiências com a customização e personalização nas bolsas.

As bolsas em si apresentam uma estética elegante e refinada, por conta da sua textura e "estampa", mas, com a versatilidade das alças e com as opções diferentes de cores, elas podem ter um estilo mais criativo por exemplo, ser mais clássica, romântica ou urbana, permitindo essa autenticidade do usuário.

Os materiais da bolsa foram dois filamentos, o TPE (termoplástico elastômero) e o PLA (ácido poliláctico) e também, algumas peças em metal, na abertura que foi feita com um botão de imã e na lateral, dando suporte nas alças. Segundo Besko, Bilyk e Sieben (2017), o TPE é uma mistura de polímeros, o qual possui como principal característica a flexibilidade, por isso, foi feita toda a estrutura da bolsa com esse material, e a alça foi feita em PLA, pois segundo os autores, é um termoplástico biodegradável, também o principal filamento utilizado nas impressoras 3D e pode ser impresso em maiores velocidades. Além dos dois materiais serem mais sustentáveis e não agredirem o meio ambiente.

Figura 8 – Protótipo final: bolsa pequena e média



Fonte: Desenvolvido pelos autores

Pela fabricação se tratar de manufatura aditiva, possui menos desperdício de materiais e descartes na produção, dessa forma as bolsas foram modeladas de forma com que não apresentasse suportes e excesso de material. O processo de produção, além da impressão 3D, acaba também se tornando muito manual em relação à montagem e acabamento, desta forma implica em uma produção mais limpa, já que consome menos energia.

Conclusões

O projeto descreve a concepção de uma coleção-cápsula de bolsas femininas. O objetivo é explorar o potencial dessa tecnologia para além da prototipagem industrial, transformando-a em um produto final de moda que se destaca no mercado atual devido ao seu valor e design diferenciados, a partir da metodologia de projeto *Design Thinking*.

A coleção-cápsula de bolsas apresenta com o seu principal diferencial a produção a partir da tecnologia de impressão 3D. Ela incorpora conceitos de originalidade e versatilidade, garantindo a transmissão de uma imagem moderna e sofisticada em bolsas customizáveis. Além disso, o projeto demonstra comprometimento com a sustentabilidade ambiental e responsabilidade social, ao priorizar a transparência nos materiais e um processo produtivo mais consciente.

Quanto às bolsas da coleção-cápsula, existem diversas possibilidades criativas a serem exploradas. Devido a restrições de tempo e custo, não foi possível testar todas as alternativas viáveis. Portanto, sugere-se a realização de novos testes com diferentes

métodos de junção das peças, como, por exemplo, o uso de costura, bem como a experimentação com diversos tipos de filamentos para a impressão.

Assim, o projeto apresenta uma coleção de bolsas femininas criativas e inovadoras, produzidas por meio da tecnologia de impressão 3D e guiadas pela abordagem do *Design Thinking*. O trabalho destaca-se por sua originalidade, sustentabilidade e potencial para impulsionar a inovação no mercado da moda.

Referências

AMADOR, Julia Oenning. Desenvolvimento de bolsas femininas aplicando a tecnologia de impressão 3D. 2022. 145 f. TCC (Graduação) - Curso de Design de Produto, Comunicação e Expressão, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2022.

AUDACES. Conheça tendências de impressão 3D aplicadas à moda. 2019. Disponível em: <<https://audaces.com/conheca-tendencias-de-impressao-3d-aplicadas-a-moda/>>. Acesso em: 10 nov. 2021.

BESKO, Marcos; BILYK, Claudio; SIEBEN, Priscila Gritten. Aspectos técnicos e nocivos dos principais filamentos usados em impressão 3D. **Gestão Tecnologia e Inovação**, v. 1, n. 3, p. 9-18, 2017.

BONINI, Luiz Alberto; SBRAGIA, Roberto. O modelo de *design thinking* como indutor da inovação nas empresas: um estudo empírico. **Gestão e Projetos**: GeP, v. 2, n. 1, p. 3-25, 2011.

BROWN, T. (2009). **Change by design**: how design thinking transforms organizations and inspires innovation. New York: HarperCollins.

CALIXTO, Marcela Luíza; SOBREIRA, Maria Adircila Starling. **Impressão 3D na moda: desafios e reflexões**. p. 1012-1026 . In: Anais do Colóquio Internacional de Design 2020. São Paulo: Blucher, 2020.

GOMES, Anabela Borges. Tecnologia na Moda: O Futuro da Impressão 3D e a Sustentabilidade na Moda. 2015. Tese de Doutorado. Universidade da Beira Interior (Portugal).

LIPSON, Hod; KURMAN, Melba. **Fabricated: The new world of 3D printing.** John Wiley & Sons, 2013.

MACHADO, André GC; MORAES, Walter Fa. Estratégias de customização em massa: evidências e análises em empresas do setor de confecção de artigos de vestuário. **Revista Base (Administração e Contabilidade) da UNISINOS**, v. 5, n. 1, p. 17-31, 2008.

MCDOWELL, Maghan. Amy Purdy Wears 3-D-Printed Dress at Paralympic Opening Ceremony. Disponível em: <<https://wwd.com/fashion-news/fashion-scoops/amy-purdy-wears-3-d-printed-dress-at-paralympic-opening-ceremony-10522946/>>. Acesso em: 14 nov. 2021.

MEDEIROS, Ivan Luiz de et al. **A materialização digital e sua sistematização no processo de desenvolvimento de produtos.** 2016.

PAZMINO, Ana Veronica. **Como se Cria: 40 Métodos Para Design de Produtos.** Editora Blucher, 1a Edição, 2015.

SHIMAMURA, Erica; SANCHES, Maria Celeste de Fátima. O Fast Fashion e a identidade de marca. **Projetica**, v. 3, n. 2, p. 66-76, 2012.

SILVA, Gabriela Jobim da. Design 3D em tecelagem jacquard como ferramenta para a concepção de novos produtos: aplicação em acessórios de moda. 2005. Tese de Doutorado.

TRISTANTE, Renata Cristina Souza; ROIM, Talita Prado Barbosa. A HISTÓRIA DA BOLSA: sua evolução no contexto histórico da moda feminina. 2017.

VIANNA, Maurício [et al.]. **Design Thinking: Inovação em negócios.** Rio de Janeiro: MJV Press, 2012. E-book.