

1

Introdução

Nossa adaptação aos novos tempos é constante, necessária e inevitável. Vive-se na era digital, e as novas mídias têm influenciado as relações de produção e consumo de artefatos. Surge uma tendência social e tecnológica em que as pessoas, com o auxílio de ferramentas digitais e compartilhamento de conteúdo, se veem engajadas a construir seus próprios produtos.

Tal cenário digital conduz à nova revolução, ora em curso. O novo modelo descreve uma economia que envolve as principais inovações tecnológicas dos campos de automação, controle e tecnologia da informação aplicados aos processos de manufatura. Tudo isso, pautado na mobilidade e conectividade entre as pessoas.

Os processos de produção tendem a se tornar cada vez mais eficientes, autônomos, customizáveis e flexíveis. Alguns setores estão na vanguarda desse movimento, como é o caso das indústrias automobilística e espacial, mas as mudanças têm se estendido também a outros campos. A Adidas®, por exemplo, está criando uma “fábrica expressa” para produzir tênis esportivos sob medida, localizada o mais próximo possível dos pontos de venda. É o tipo de inovação que implica em mudanças que envolve toda a cadeia produtiva, levando em consideração tudo o que há antes e depois da linha de montagem.

A manufatura aditiva – termo técnico para o processo de impressão 3D – é uma das ferramentas que tem promovido essa revolução. Essa tecnologia traz uma nova realidade em termos de liberdade de design, customização e velocidade de produção. Permite a fabricação de um lote único e sob medida, com desperdício praticamente nulo em alguns de seus processos, além de evitar a necessidade de manutenção de estoque.

(...). Elas serão rápidas, silenciosas, e capazes de imprimir a partir de uma vasta gama de materiais, desde plásticos à polpa de madeira, e ainda alimentos. Elas terão cartuchos coloridos, assim como a sua impressora jato de tinta, e serão capazes de imprimir com diversas combinações de cores. Elas poderão até mesmo imprimir os circuitos eletrônicos adequados aos próprios componentes. Depois, bastará apenas adicionar baterias¹ (ANDERSON, 2012, p.75)

A tecnologia de manufatura aditiva representa uma ferramenta de transformação da cultura material, visto que, traz a possibilidade do próprio usuário conceber e fabricar com eficiência, bens que antes só podiam sair das fábricas².

A customização prévia tende a ser uma das variáveis mais importantes no processo de manufatura aditiva, e isso pode ser uma saída para um dos grandes desafios da indústria têxtil, que é o ajustamento dos objetos de vestir às medidas de cada corpo.

A roupa tem uma longa história. “Assim como as línguas mais antigas estão repletas de formas de tratamento e saudações elaboradas, por milhares de anos determinados estilos de moda indicavam uma classe social alta ou nobre” (LURIE & BORGES, 1997). Várias sociedades elaboraram decretos, conhecidos como leis suntuárias, para prescrever ou proibir o uso de estilos específicos por classes específicas.

No antigo Egito, somente aqueles da classe social alta podiam usar sandálias; os gregos e os romanos controlavam o tipo, a cor e o número de peças de vestuário e o tipo de bordado com que podiam ser enfeitadas. Durante a Idade Média, quase todo aspecto de vestuário era controlado em certo lugar ou momento – embora, nem sempre com muito sucesso. A característica comum a todas as leis suntuárias – tais como os editais contra o emprego de certas palavras – parece ser a dificuldade de serem impostas por muito tempo (LURIE & BORGES, 1997, p.129).

Ainda na mesma lauda, as autoras explicam que à medida que as barreiras entre as classes se enfraqueciam e a riqueza passava a ser convertida em nobreza mais rápida e facilmente, esse sistema de diferenciação de classes se invalidava. O que passou a designar uma posição alta na sociedade era a

¹Tradução livre da autora: ‘(...). They will be fast, silent, and able to print a wide range of materials, from plastics to wood pulp and even food. They will have multiple color cartridges, just like your inkjet, and be able to print in as many colors combinations. (...)They may even be able to print electronic circuits into the object it self. Just add batteries’. ANDERSON, C. **Makers: The New Industrial Revolution**. New York, 2012, p.75.

²(...). Isso vem acontecendo ao longo das últimas décadas nas fábricas e nos escritórios de projetos de produção, mas agora isso está acontecendo também nos computadores pessoais e nos porões. E uma vez que a indústria se torna digital, ela muda de forma profunda, como vimos em tudo, desde o varejo até a publicação. A maior transformação não está na forma como as coisas são feitas, mas em quem está fazendo isso. Tradução livre da autora: ‘(...)This has been happening over the past few decades in factories and industrial designs shops, but now it's happening on consumer desktops and in basements, too. And once an industry goes digital, it changes in profound ways, as we've seen in everything from retail to publishing. the biggest transformation is not in the way things are done, but in who's doing it'. ANDERSON, Chris. **Makers: The New Industrial Revolution**. New York, 2012, p.17-18.

qualidade do material empregado na roupa, os adornos supérfluos e estilos difíceis de serem preservados.

De acordo com Lipovetisky (2005), consumo de luxo remete a sistemas significantes de diferenciação ou distinção, segundo a análise do sociólogo Georg Simmel, que já afirmava em 1923 que a moda tinha uma “dupla função”: a de reunir ou de religar um grupo, e de o separar ou de o distinguir, ao mesmo tempo, dos outros grupos sociais. Desde a fundação das grandes casas de alta costura no século passado, o setor do luxo aventurou-se em uma verdadeira mutação. Passou de uma lógica artesanal e familiar, cujas peças eram produzidas sob medida para um cliente específico, a uma lógica industrial financeira, que levou à padronização de medidas para atender os sistemas de produção em massa.

Hoje, vê-se aumentar a busca por produtos individualizados, sobretudo, de itens de vestuário. O uso da manufatura aditiva no design roupas vai permitir a customização do produto de forma a considerar as variações antropométricas e os interesses individuais. Acredita-se que a tecnologia possa trazer novas perspectivas para a forma como os objetos de vestir são produzidos, e isso possa favorecer o desempenho das peças. Assim, visto a necessidade de adaptação à nova lógica de desenvolvimento de produtos, torna-se importante a busca por alternativas para explorar o potencial de uma tecnologia que está em expansão e que assegura grande abrangência às suas aplicações.

Nesse contexto, esta pesquisa volta-se para uma visão geral das potencialidades advindas do uso de tecnologias digitais de produção no design de vestuário, com foco na exploração dos processos de manufatura aditiva e modelagem paramétrica. A investigação exploratória e experimental tem caráter flexível e foi realizada de forma empírica. A análise bibliográfica incluiu livros, artigos técnicos e conteúdo divulgado em mídias digitais. Experimentações foram realizadas para identificar como é possível projetar e customizar objetos de vestir no ambiente virtual e materializá-los através de processos de manufatura aditiva.

Especificamente, objetivou-se: (i) investigar a aplicação de tecnologias digitais de fabricação no design de vestuário; (ii) entender o design paramétrico e a modelagem algorítmica; (iii) explorar as ferramentas e os processos de manufatura aditiva; (iv) analisar o lugar do designer de moda e vestuário frente aos novos desafios; (v) realizar experimentos com digitalização 3D, modelagem algorítmica e manufatura aditiva.

Para alcançar os referidos objetivos, apresenta-se a estrutura deste trabalho. No presente capítulo expõe-se a ideia central deste estudo, o objetivo geral e os alvos específicos desta análise. No segundo capítulo explana-se o

processo tradicional de produção de um objeto de vestuário, trazendo as principais mudanças que ocorreram nos modos de produção de roupas e acessórios com a disseminação do *prêt-à-porter*.

No terceiro capítulo, abordam-se as potencialidades da aplicação de ferramentas digitais no design de roupas, descrevendo-se o processo de digitalização 3D do corpo e a tendência da customização em massa. Segue-se com questões acerca da influência e das possibilidades advindas do uso da manufatura digital, com a apresentação das principais criações de moda dos últimos 15 anos. Reflexões sobre o lugar do designer de vestuário frente a esses novos caminhos e possibilidades finalizam o capítulo.

No capítulo de número quatro, fundamenta-se tecnicamente os conceitos de design paramétrico, modelagem algorítmica e manufatura aditiva, que são a base conceitual para o capítulo de experimentação.

O capítulo cinco, dedicado ao relato de atividades experimentais, é possível apreciar o resultado de ensaios com digitalização corporal 3D, parametrização de bases de modelagem de saia e blusa, e também testes com impressões 3D de padrões que podem ser usados em composições têxteis, a partir do processo FDM (*Fused Deposition Modeling*) de impressão 3D e filamento de PLA flexível. Ultima-se com o capítulo 6, que traz as considerações finais sobre o estudo.

Esta pesquisa, iniciada sob a orientação do Prof. Dr. Jorge Lopes Roberto dos Santos, foi desenvolvida no NEXT – Núcleo de Experimentação Tridimensional – um dos laboratórios híbridos de pesquisa do Departamento de Artes e Design, da Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro – PUC-Rio.

Espera-se que o estudo possa trazer novas perspectivas para o design de vestuário e impulsionar a inserção do país no contexto da disseminação da cultura de inovação através de uma abordagem interdisciplinar.