

**Design Generativo de Superfícies: uma análise do uso de programação para o desenvolvimento de estamparia**  
*Generative Design of Surfaces: an analysis of programming to develop of print textile design*

**Mariana Araujo Laranjeira**

Mestranda, Universidade Estadual Paulista, SP  
marilaranjeira@faac.unesp.br

**João Fernando Marar**

Doutor, Universidade Estadual Paulista, SP  
fermarar@fc.unesp.br

**Luis Carlos Paschoarelli**

Doutor, Universidade Estadual Paulista, SP  
fermarar@fc.unesp.br

**Paula da Cruz Landim**

Doutora, Universidade Estadual Paulista, SP  
fermarar@fc.unesp.br

## **Design Generativo de Superfícies: uma análise do uso de programação para o desenvolvimento de estamparia**

*Generative Design of Surfaces: an analysis of programming to develop of print textile design*

Mariana Araujo Laranjeira, João Fernando Marar, Luis Carlos Paschoarelli, Paula da Cruz Landim

### **Resumo**

O uso de linguagem de programação no processo de desenvolvimento de design traz uma nova perspectiva aos métodos ao possibilitar que o designer, ao invés de criar e desenhar, informe parâmetros à um sistema computacional para que o mesmo atenda às necessidades do projeto. Em adição a isso, os princípios dos sistemas generativos podem ser expressivos, suscitando em ferramentas de criação que extravasam a limitação da imaginação e fornecem soluções dinâmicas e customizadas. A modelagem generativa considera para a concepção da forma o uso dos princípios de geometria alinhados com a programação de dados e as características de sistemas complexos que apresentam emergência e auto-organização. Nesse cenário, o presente artigo apresenta e discute as relações do design paramétrico e generativo com o design de superfícies estampadas. Como resultado, é apresentado como essa área pode se beneficiar dos novos métodos e evoluir suas práticas projetuais na criação do design de moda.

**Palavras-chave:** design generativo, superfície, moda, design de superfície

### **Abstract**

*The use of programming languages in the development of design process brings a new perspective to the methods. It opens opportunities for the designer to go beyond creation and drawing, attending the needs of the project through parameters established on a computer environment, generating solutions for the project. Furthermore, generative systems principles can be significantly expressive to integrating the design process and generating creative tools that evolve the limits of imagination with dynamic and customized solutions. The generative modeling considers programming knowledge for the conception of shape through geometric approaches aligned with complex systems that exhibit emergence and self-organization properties. On this scenario, this paper present and discuss the relationship with parametric and generative design for printed textile surfaces. As output, it is presented guidelines identifying how this field could improve with the new methods, and evolve its artistic practices for the creation of fashion products.*

**Keywords:** generative design, surface, fashion, surface design

## 1. Introdução

Inquestionavelmente, o processo de design atual tem seu universo entrelaçado com as ferramentas digitais e o meio computacional, principalmente por meio do uso de *softwares* gráficos e de modelagem. Não obstante, a prática criativa do design experimenta grandes mudanças com a popularização de ferramentas de computação e linguagens de programação de dados, deliberadas especificamente para o desenvolvimento de objetos gráficos como imagens, sons, animação e outros. A associação do design com esse campo tecnológico afeta significativamente as metodologias e o pensamento do projeto, por meio de estratégias que fazem uso de algoritmos programados. Os algoritmos permitem aprimorar o processo do design e, como consequência, ocasionam em duas áreas interconectadas de pesquisa e desenvolvimento, o design paramétrico e o design generativo. Ambas disciplinas facilitam a inserção dos princípios da complexidade no artefato a ser realizado por meio de *script*.

Essas ramificações do design, entretanto, vão muito além do que o simples uso de parâmetros e variáveis. O pensamento computacional fornece um meio de canalizar o conhecimento do designer através de dados que possibilitem a exploração de ideias e soluções inovadoras. Nesse cenário, o campo do design de superfície encontra uma ampla gama de possibilidades criativas, onde os novos métodos de criação de formas geométricas e/ou orgânicas incitam o desenvolvimento de estampas com abordagens funcionais, estéticas e culturais diferenciadas.

A fim de identificar as influências da elaboração de códigos programados no processo criativo de estampa, este artigo propõe uma revisão e discussão sobre o design generativo e seus métodos subsequentes, juntamente com uma análise das práticas artísticas atuais.

## 2. Métodos de programação no design

Muito disseminado para a construção de estruturas arquitetônicas, o design paramétrico se encarrega de ocasionar uma abordagem de programação de dados ao desenvolvimento do projeto, promovendo o uso de parâmetros que carregam informações formais, estruturais, funcionais, estéticas e culturais para a concepção do design (Yu; Gero; Gu, 2013)

Parâmetros podem ser entendidos como valores atribuídos ao algoritmo programado com o propósito de designar características e propriedades ao objeto. Uma alteração de parâmetro pode influenciar significativamente no resultado esperado. Woodbury (2010) afirma que o parametricismo é uma atitude da mente e uma organização do pensamento que independe do *software* utilizado, permitindo ao designer expressar e explorar o sistema. O autor complementa que, ao invés de se pensar apenas em uma solução para um problema, o designer pode estabelecer variáveis para consolidar uma estrutura paramétrica onde o computador se depare com inúmeros resultados.

O conceito de parametricismo se difundiu com os avanços da geometria computacional e o desenvolvimento das ferramentas digitais por meio do uso de algoritmos. Ainda que essa disciplina se refira especificamente ao uso de programação para o processo, pode-se considerar que, no fundo, todo projeto de design precisa de parâmetros para ser realizado e assim seria plausível supor que todo projeto de design é também um projeto paramétrico.

A programação de dados é um emergente modo de conceber e desenvolver todo um universo desconhecido de possibilidades criativas, permitindo que se explore o pensamento humano. De acordo com Terzidis (2009, p.21), a programação possibilita “simular, explorar e experimentar através de princípios, regras, métodos e teorias”. O autor afirma que, sem conhecimento de programação, os designers geralmente desconhecem a extensa capacidade e eficácia do computador, o que inviabiliza a canalização de métodos criativos por meio de linguagem, estrutura e filosofia de programação.

Com as novas ferramentas para programação de elementos visuais, os métodos digitais de design vão muito além da simples reprodução de técnicas analógicas de desenho, e contribuem para melhorar a performance do design com questões como engenharia, custo, fabricação e concepção de formas inovadoras (Shea; Aish; Gourtovaia, 2005). As ferramentas ocasionadas pelo desenvolvimento do CAD (*computer aided design*) até o momento, permitiram a construção do processo de design por meio da manipulação da imagem e do controle da geometria dos objetos, entretanto, para Khabazi (2010), a evolução dessas ferramentas de CAD é o design generativo.

### 3. Características dos sistemas generativos

Inserido dentro do design paramétrico, Malik (2016) argumenta que o design generativo envolve uma combinação entre o estudo de processos naturais e códigos programados, incitando na valorização da singularidade. O método do design generativo oferece a possibilidade de projetos que utilizem o design paramétrico em combinação com princípios dos sistemas dinâmicos. Assim, essa área do design se fundamenta na representação de sistemas evolutivos com princípios de emergência e auto-organização, se baseando nos processos da natureza e oferecendo a oportunidade de se compreender a complexidade. Sistemas evolutivos são baseados na simulação do processo de seleção natural e reprodução, utilizando o computador para estabelecer uma metodologia e filosofia que possibilite uma maneira não-convencional de se trabalhar o design (McCormack; Dorin; Innocent, 2004).

Esse novo método de projeto é baseado na programação de comandos e regras para gerar algoritmos generativos. O processo de criação de um sistema generativo ocorre pela entrada de parâmetros e variáveis que serão processados por uma sequência de funções, ocasionando na saída de soluções de design que apresentem elementos gráficos. Nesse contexto, o design generativo se estrutura a partir da múltipla entrada de dados simples que resultam em objetos visuais complexos e, parcial ou totalmente, imprevisíveis. De acordo com McCormack, Dorin e Innocent (2004) a habilidade de gerar complexidade está associada a outras características que definem o sistema, como a capacidade de seus elementos de se manter, se construir e se organizar por conta própria. Dessa maneira, o processo todo depende das especificações do algoritmo e seus parâmetros, que irão proporcionar modelagem e programação geométrica, resultando em uma grande variedade de soluções para o designer.

A busca por diferentes soluções algorítmicas se fundamenta nas informações pertinentes a performance da matéria-prima, processos de fabricação e objetos de aplicação, resultando em uma variedade extensa de projetos gráficos e de produto. Khabazi (2012) menciona que as propriedades de um sistema generativo serão diretamente influenciadas pelos parâmetros que estipulam as

características do material utilizado, como sua geometria, forma, estrutura e especificações físicas e químicas.

O desenvolvimento de processos generativos outorga um catálogo de ferramentas e insólitos conceitos para o projeto de design. Assim, de acordo com Khabazi (2012), observar sistemas biológicos dinâmicos, encontrar lógicas matemáticas na natureza e descobrir o potencial de padrões naturais estão se tornando cada vez mais fundamental para a prática do design.

#### **4. O designer e o uso do *processing***

Quando se decide trabalhar com o design gráfico e a representação digital de modelos, é necessário que o designer saiba manusear e transitar pelo ambiente dos aplicativos de modelagem. Apesar das dificuldades encontradas serem expressivas nesse processo de aprendizagem - pois os aplicativos apresentam uma quantidade muito grande e variada de ferramentas disponíveis - é preciso destacar que, em geral, esses softwares gráficos tem a proposta de simplesmente traduzir um conhecimento analógico para o ambiente digital. Isso significa que, através da manipulação virtual do objeto, é possível se aplicar os conhecimentos de desenho e, principalmente, os princípios de composição e de elementos de linguagem visual já familiares ao designer. Desta forma, a construção do objeto irá ocorrer através da manipulação de malhas gráficas, de elementos geométricos como pontos, linhas, planos e superfícies, alteração de cor e mapeamento de texturas. Esse conhecimento prévio torna o processo de aprendizagem dos softwares menos complexo para os profissionais que tenham formação em design, ficando sua complexidade dependente principalmente no aprimoramento do uso das tantas ferramentas disponíveis no aplicativo. Entretanto, quando é abordado o design paramétrico e generativo, deve-se considerar que os conhecimentos necessários para o designer vão muito além daqueles obrigatoriamente adquiridos. É interessante que este profissional tenha também noções de linguagens de programação de dados e que entenda os princípios de construção de um algoritmo, assim como as características dos parâmetros e variáveis utilizados no mesmo. Além disso, os algoritmos de construção geométrica irão requisitar que o designer tenha um conhecimento mais aprofundado de

matemática e geometria, pois a manipulação dos dados pode variar da mais simples até a mais complexa, dependendo do algoritmo criado.

O conceito de algoritmos generativos pode ser implementado em projetos de design por meio de softwares como, por exemplo, o *Processing*, desenvolvido por Casey Reas e Ben Fry em 2001 no MIT - *Massachusetts Institute of Technology* (Reas; Fry, 2014). *Processing* é um software de programação gratuito e *open-source* com a proposta de ser utilizado por designers e artistas que não apresentam conhecimento prévio de computação. A linguagem do programa está baseada em Java e ocorre pelo desenvolvimento de comandos e *script* simples para concepção de elementos gráficos.

As ferramentas digitais ofertadas pelo *Processing*, viabilizam não apenas a repetição de tarefas manuais, como também o desenvolvimento de atividades intelectuais. Nesse sentido, o foco do projeto de design não está no processo em si, mas na função do designer na construção de conceito, definição do problema e estipulação de variáveis. Variáveis estas, que irão permitir a criação de um algoritmo que execute uma série de etapas para resolver um problema, manifestando resultados visuais através de formas geométricas e orgânicas. Assim, o design generativo muda a função do computador de ser apenas um auxiliar e atribui o papel de gerador de conteúdo, colaborando no processo de projeto e permitindo a geração de ideias e soluções. Desta forma, os métodos de design orientados para serem desenvolvidos por meio de programação, tornam o programa um agente de projeto, orientado por critérios de desempenho e sujeito aos comandos iniciais do designer.

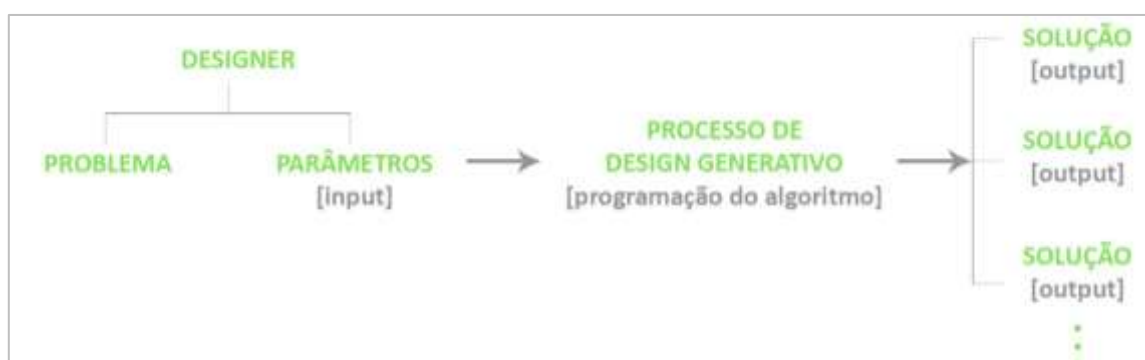


Figura 1: **Metodologia do design generativo**, (Adaptado pelos autores com base na proposta de Valério, 2013)

Sob o ponto de vista de uma metodologia de projeto, a definição do problema e o estabelecimento dos parâmetros pertinentes à proposta ficam a cargo

do designer, para que com o desenvolvimento do algoritmo programado resulte em uma infinidade de soluções (Figura 1).

O código programado tem a capacidade de gerar resultados dinâmicos ou estáticos, e o designer pode interagir ou não com o programa criado. Independentemente dos resultados esperados, a alteração dos valores designados para os parâmetros e variáveis no código irá proporcionar uma enorme variedade de formas (Figura 2). Neste exemplo, o resultado é dinâmico e reage à interação do designer através do ângulo de movimentação do mouse. Desta maneira, a programação e o código se mantêm os mesmos enquanto os resultados se alteram, sendo diferentes cada vez que o programa funcionar.

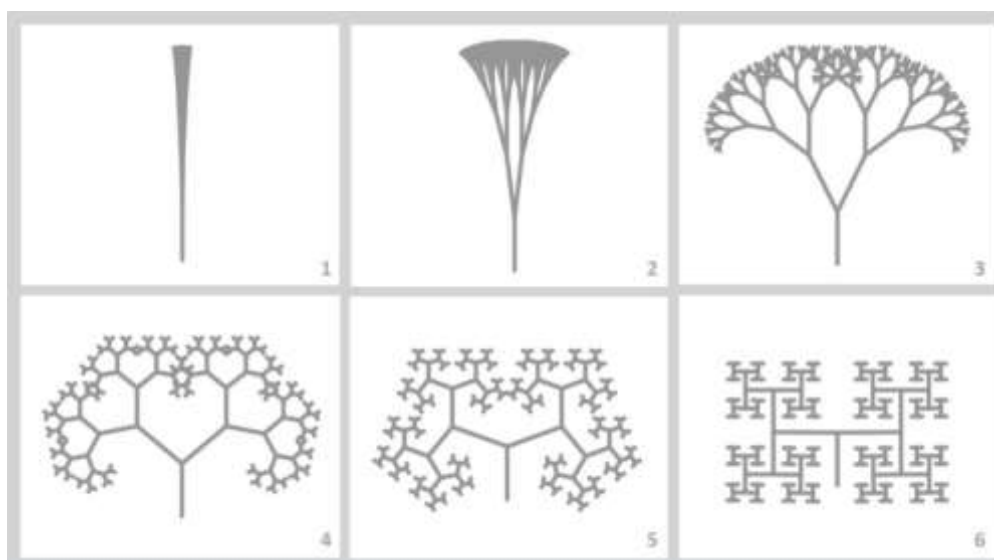


Figura 2: **Algoritmo generativo no *Processing*: um único código com diferentes resultados,**  
(Adaptado pelos autores, 2017)<sup>1</sup>

Apesar da carência de familiaridade com a programação de dados, o desenvolvimento de códigos utilizando o *Processing* ou outros aplicativos similares, pode servir como uma potente ferramenta para o processo de design. O designer que se interessar por incrementar seus conhecimentos e adquirir os princípios de programação, terá a oportunidade de criar suas próprias ferramentas e usá-las no desenvolvimento de novos artefatos, especialmente no caso do design de moda e, particularmente no caso do design de superfície, cujas aplicações são as mais significativas.



## 5. O design de superfícies estampadas

O design têxtil é um dos principais setores do design de superfícies, e o desenvolvimento de estamparia é, sem dúvidas, um significativo fragmento de ambos. Rutschilling (2008) afirma que o projeto da superfície é uma prática criativa e técnica com a finalidade da criação de texturas visuais e táteis com várias soluções estéticas. As criações de superfícies estampadas buscam o desenvolvimento gráfico de composições visuais que se harmonizam por meio de uma sintaxe de elementos de forma e cor, podendo ser aplicadas tanto em superfícies têxteis como em qualquer outro material coerente com o projeto.

Embora a composição visual possa resultar em uma imagem única, é comum que os projetos de estampas resultem em uma padronagem, causada pela repetição de um módulo. Para imprimir metros e metros de tecido, se estabeleceram técnicas de repetição que ocasionassem em projetos gráficos visualmente coerentes e harmônicos. Essa prática é conciliante aos processos de estamparia que até recentemente apresentavam limitações de tamanho, como a impressão por blocos, serigrafia ou rotogravura. Contudo, as novas tecnologias de impressão digital em tecido, possibilitam que os projetos de design sejam singulares, customizados e sem repetição. Bowles e Issac (2012) afirmam que, ainda que o surgimento de técnicas de impressão digital tenha permitido que a repetição deixasse de ser uma imposição, o uso de uma estrutura aparentemente repetida ocasiona em texturas práticas e com interessantes aspirações artísticas confortáveis aos olhos do usuário.

Designers tendem a criar estampas geométricas e orgânicas que se inspiram nas texturas que envolvem o espaço de vivência humana. A influência da natureza como objeto de estudo nas práticas criativas possibilita o desenvolvimento de uma variedade de belas estampas. Para Bowles e Issac (2012), o ser humano está instintivamente atraído por desenhos que imitam os ritmos encontrados na natureza.

Além da delicadeza e do detalhe que podem ser absorvidos do meio ambiente, as novas tecnologias de criação e produção permitem que se encontrem soluções estéticas que representem também a ínfima e complexa formação dos sistemas naturais, interpretando e valorizando suas características dinâmicas de crescimento e evolução. Isso pode ser atingido com o uso do design generativo e as

linguagens de programação. Nesse cenário, Silva, Currало e Faria (2015) valorizam a criação de padrões por meio de um design generativo, afirmando que as soluções para estampa são um reflexo das novas ferramentas tecnológicas de programação.

Considerando as infinitas possibilidades expressivas que a programação orientada à prática artística pode proporcionar ao designer, é cabível afirmar que o design de superfície é uma especialidade do design que pode, obviamente, se beneficiar dos processos e técnicas pertinentes. Tanto para a concepção da superfície-objeto tridimensional, quanto da superfície-envoltório bidimensional, mencionadas por Schwartz (2008). No caso do presente estudo, a análise se ateuve ao desenvolvimento da superfície-envoltório, por meio das possibilidades de criação para a estampa.

## **6. Métodos de estampa generativa**

O método do design generativo vem sendo aplicado em muitos campos de pesquisa, desde os projetos arquitetônicos até obras de arte, animação e música. Muito difundida atualmente, a arte generativa é um conceito que Valério (2013) denomina como *processing design*, coincidindo com o nome atribuído ao software previamente mencionado, e afirmando que o trabalho computacional é basicamente um trabalho matemático, onde a combinação da arte com a máquina permite diferentes formas de comunicação, expressão e criatividade.

O designer cria e desenvolve desenhos generativos ao combinar elementos gráficos e expressar, de maneira única, o extenso vocabulário da composição visual (Strug; Ślusarczyk; Grabska, 2016). Entretanto, são os parâmetros estipulados que serão definidos, e não especificamente a forma enquanto resultado. Esses parâmetros podem conter informações de elementos construtivos como cor, tamanho, volume, densidade, material, entre outros. E assim, “cada atributo seria controlado por um parâmetro, sendo que a alteração desses parâmetros modificaria o produto final, gerando inúmeras possibilidades” (Vieira, 2014, p.14). O programa generativo originado irá impactar no desenvolvimento de padrões, que irão emergir como consequência do sistema e ir além do controle e das expectativas do designer (Kenning, 2007).

Para entender melhor os benefícios de se utilizar código para o desenvolvimento de estampas, é importante entender o que significam os autômatos celulares (*cellular automata*). Um autômato celular é um modelo em grid infinito que permite a representação de um sistema de complexidade por meio de métodos matemáticos e programação. Os valores de cada célula do grid variam de acordo com regras determinísticas que alteram a sua estrutura e composição, germinando em um sistema evolutivo (Russell, 2014). Assim como em um padrão estampado, Russell (2014) afirma que a estrutura do design criado pode corresponder a um autômato celular onde o valor de cada célula contém um módulo que, por meio de algoritmos, determinará como o design da estampa se arranja e evolui pelo tecido. Desta forma, a programação de dados irá permitir a interação entre os elementos visuais por meio de regras, gerando resultados de composição visual imprevisíveis, onde ‘regras simples geram resultados complexos’ (Russell, 2014).

O desenvolvimento de autômatos celulares pode ocorrer por meio do software *Processing*. Nele, a estampa é concebida como um resultado do código de linguagem de programação, e o padrão gerado pode apresentar a reprodução do módulo de maneira infinita sem que haja necessariamente uma repetição. A combinação do módulo pode ser muito mais complexa do que seguindo os simples movimentos de ‘rotação, translação ou reflexão’ propostos por Rutschilling (2008), permitindo que o código programado ocasione em módulos que se alteram completamente de maneira recorrente.

Neste caso, um módulo pode ser criado por meio de código para a geração de uma padronagem (Figura 3). Um dos benefícios da programação nesse exemplo é a possibilidade que o código fornece de que um módulo não seja igual ao anterior, evoluindo e emergindo conforme as variáveis e funções determinadas no sistema. O output do sistema é um design generativo sem repetição, possibilitando que o designer de moda salve cada seção e obtenha tecidos sem restrições de comprimento, que apresentem uma padronagem infinita a partir de um único algoritmo (Russell, 2014). Assim, as alterações de um parâmetro irão gerar mudanças nas formas em tempo real (Guzelci; Guzelci, 2015). Essa característica dinâmica reafirma os processos de design generativo para estamparia enquanto um método que valoriza a customização em massa.

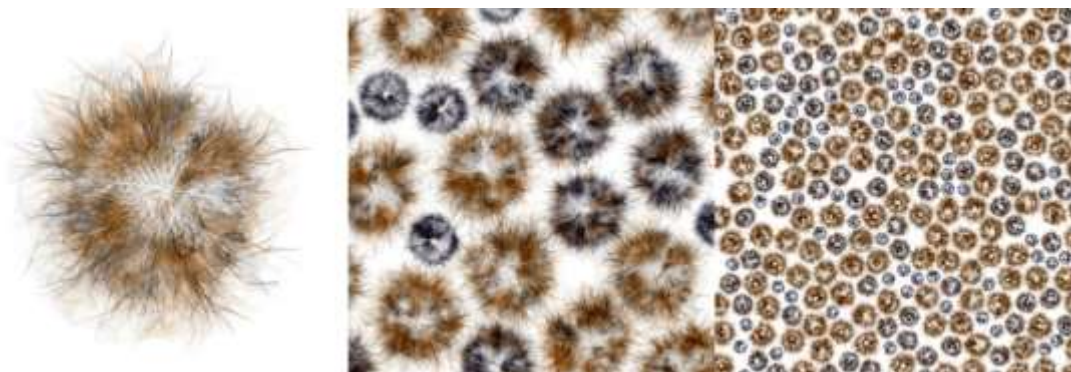


Figura 3: **Padronagem que representa módulo e repetição desenvolvido por Casey Reas<sup>2</sup>**

Seguindo os princípios mencionados, o uso de processos generativos para o desenvolvimento de tecidos impressos digitalmente, aflora continuamente dentro do contexto do design de moda. Um dos artistas mais renomados do quesito de arte generativa é Casey Reas, mencionado anteriormente como um dos formuladores do software *Processing*. Seu trabalho primoroso tem excelentes exemplos de como esse método do design pode ser transferido para o desenvolvimento de superfícies estampadas. No projeto ‘Pac-Man Maze’ é possível observar como um único código criado para desenvolver composições geométricas pode apresentar resultados diferentes de acordo com os dados (parâmetros) inseridos (Figura 4).



Figura 4: **Projeto ‘Pac-Man Maze’ por Cait and Casey Reas<sup>3</sup>**

As alterações no exemplo da Figura 4 ocorrem na espessura das linhas e nos caminhos do labirinto consequentemente representados, mas poderiam facilmente ocorrer também em termos de cor, tamanho, rotação e/ou adição de outros elementos visuais. As alternativas são infinitas.

Nesse cenário, ainda no que se refere ao trabalho de Casey Reas, é possível ver como os vários resultados obtidos por um mesmo código podem ser completamente diferentes entre si, permitindo uma extensa liberdade criativa para o designer de moda e suas aplicações na roupa (Figura 5). As estampas deixam de ser apenas estáticas e se transformam em imagens dinâmicas, que evoluem e se alteram de acordo com as condições do sistema.

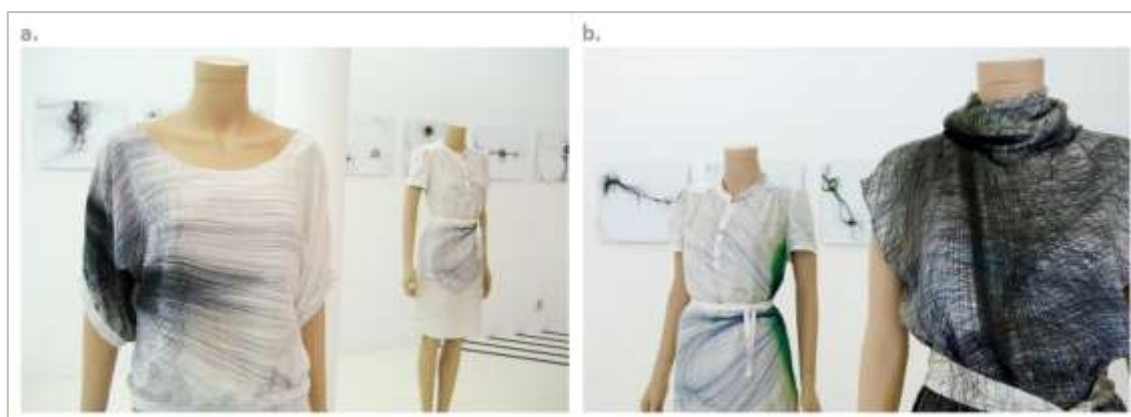


Figura 5: Coleção 'Tissue' por Casey Reas<sup>4</sup>

As estampas generativas podem ser aplicadas em qualquer tipo de vestuário e a tecnologia de produção das peças por meio de impressão digital permite que a complexidade seja uma propriedade presente, principalmente na qualidade e variedade das cores utilizadas. Isso incentiva no desenvolvimento de estampas com todos os tipos de características, das mais geométricas ou orgânicas, tradicionais ou futurísticas, simples ou complexas.

Ainda que em reduzida utilização, o processo generativo aplicado à moda promete ser uma tendência que ascende conforme os conhecimentos técnicos do designer com relação à computação. A loja online *Print All Over Me* ([www.paom.com](http://www.paom.com)) oferece produtos desenvolvidos pelo projeto colaborativo da *Processing Foundation*, onde designers utilizam o software *Processing* para a criação de estampas. Nesse contexto, foram desenvolvidas pelo Studio Sosolimited estampas que podem ser aplicadas no objeto de escolha do usuário (Figura 6), desde bolsas e almofadas até peças de vestuário como calças, vestidos, camisetas e jaquetas de frio.



Figura 6: **Estamparia generativa pelo Studio Sosolimited<sup>5</sup>**

De modo geral, Malik (2016) afirma que há controvérsias sobre os benefícios do uso da programação no projeto de design, existindo muitas críticas sobre o designer não deter o controle total dos resultados do processo generativo. Apesar disso, é cabível argumentar que o papel do designer se mantém significativo sendo que o mesmo é o responsável pelas variáveis de análise e a determinação dos parâmetros, influenciando também na escolha dos resultados mais satisfatórios outorgados pela máquina. Com tantas possibilidades expressivas, é fundamental que ele tenha a capacidade criativa para seletar e aprimorar as melhores soluções para a aplicação desejada. A combinação dos princípios da forma com a semiótica e noções de estética, são essenciais nesse sentido, para que o produto de moda final conquiste o público alvo previsto e englobe o mercado desejado.

## **7. O incentivo à customização em massa**

A imensa variedade de resultados oportuniza que a solução de design alcance um amplo mercado e beneficie muitos tipos de consumidores, se intrometendo no paradigma de produtos de massa. Malik (2016) afirma que, historicamente, a produção em massa se manifestou e evoluiu com a Revolução Industrial, ocasionando na insuficiência de produtos customizados. Contudo, o surgimento das tecnologias digitais e de manufatura aditiva do século XXI, suscita de maneira gradativa na valorização da personalização de produtos e incentiva paulatinamente no surgimento de uma customização abrangente, onde as preferências do consumidor influenciam no projeto de design e na produção de

artefatos. A personalização valoriza os objetos aos olhos do usuário, que passa a comportar valor sentimental sobre os mesmos.

O design generativo possibilita que designers trabalhem em conjunto com seus usuários para o desenvolvimento de produtos customizados. O designer providencia o sistema e o usuário interage com o mesmo para gerar o produto final. Desta forma, o processo de design generativo é um método potencial que propicia na produção efetiva de produtos de massa customizados, únicos e acessíveis financeiramente. Nessa perspectiva, a programação pode ser utilizada para proporcionar ao consumidor experiências interativas (Vieira, 2014).

## **8. Considerações finais**

Os métodos criativos do design têm como fundamentação o uso de técnicas de desenho, seja de maneira analógica ou digital. Entretanto, as possibilidades de desenvolvimento do design generativo fornecem uma nova experiência estética para a produção de artefatos e novas maneiras de se pensar o design através da concepção de algoritmos. Sistemas generativos expandem as capacidades criativas do designer combinando novas ideias de composição visual por meio de código, permitindo a geração de múltiplas soluções de design a partir de um único ponto de partida. Em meio a um universo de soluções variadas, prevalecem os resultados que melhor se adequem às necessidades do usuário e ao nicho de aplicação.

Associando os processos de design generativo com as evoluções tecnológicas para a manufatura de objetos, como exemplo no Design de Superfície aplicado no Design de Moda - impressão digital em tecidos - os projetos de design de superfície se tornam cada vez mais revolucionários. Isto permite não apenas o uso de novos materiais inteligentes e ecologicamente eficientes, mas também em propostas que evitem desperdícios e reduzam os gastos de produção.

É importante ressaltar, contudo, que apesar das muitas possibilidades que o uso crescente de programação de dados ostenta para o desenvolvimento do design, esse campo de pesquisa ainda apresenta caminhos insólitos e imposições inquietantes. A discussão está, principalmente, no papel do designer e na

necessidade de conhecimentos aparentemente tão incongruentes com a sua área criativa, como é o caso das linguagens de programação.

As relações entre o designer e a tecnologia estão em constante evolução, alterando os métodos de pensar e fazer o projeto do design. Frente às novas perspectivas, o presente artigo almejou apresentar e discutir a conceituação dos emergentes processos criativos para desenvolver e aprimorar o design de superfícies. Ainda que a investigação tenha se restringido às possibilidades criativas para superfícies estampadas, é inerente a necessidade de que os limites científicos se expandam e se explorem também a influência dos métodos generativos para todos os tipos de superfícies e formas. Possivelmente esses novos campos serão também objeto de estudos científicos na área do Design de Moda.

### Agradecimentos

Agradecimento a FAPESP (Processo 2017/07647-0) pelo apoio financeiro.

### Notas

<sup>1</sup> Disponível em <<https://processing.org/examples/tree.html>>, acesso em agosto de 2017.

<sup>2</sup> Disponível em <[https://hexdrag3on.files.wordpress.com/2015/08/reas\\_p6.png](https://hexdrag3on.files.wordpress.com/2015/08/reas_p6.png)>, acesso em agosto de 2017.

<sup>3</sup> Disponíveis em <[http://reas.com/yesno\\_p/](http://reas.com/yesno_p/)> e <<https://blog.adafruit.com/2014/04/16/loving-the-digital-dresses-wearablewednesday/>>, acesso em agosto de 2017.

<sup>4</sup> Disponível em <[http://reas.com/tissue\\_collection/](http://reas.com/tissue_collection/)>, acesso em agosto de 2017.

<sup>5</sup> Disponível em <<https://www.dezeen.com/2015/11/09/lia-sosolimited-print-all-over-me-textiles-fashion-design-google-data-mouse-movements-pattern/>>, acesso em agosto de 2017.

### Referências

GUZELCI, Orkan Zeynel; GUZELCI, Handan. **An Experimental Study On Generation Process of Geometric Patterns**. In: 18h Generative Art Conference Proceedings, Venezia, 2015.

KENNING, Gail Joy. **Pattern as Process: an aesthetic exploration of the digital possibilities for conventional, physical lace patterns**. Tese (Doutorado em Belas Artes) - University of New South Wales, Sidney, 2007.

KHABAZI, Zubin Mohamad. **Generative algorithms concepts and experiments: weaving**. E-book. Disponível em: <[www.morphogenesisism.com](http://www.morphogenesisism.com)>, USA, 2010

KHABAZI, Zubin Mohamad. **Generative algorithms: using Grasshopper**. E-book. Disponível em: <[www.morphogenesisism.com](http://www.morphogenesisism.com)>, USA, 2012

MALIK, Aamina Karim. **Mass Customization! An approach through Generative Design**. In: 19h Generative Art Conference Proceedings, Milan, 2016.

McCORMACK, Jon; DORIN, Alan; INNOCENT, Troy. **Generative design: a paradigm for design research**. In: Redmond, J. et. al. (eds) Proceedings of Futureground, Design Research Society, Melbourne, 2004.

REAS, Casey; FRY, Ben. **Processing: a programming handbook for visual designers and artists**. The MIT Press, 2<sup>nd</sup> edition. Cambridge, 2014.



- RUSSELL, Alex. **Repeatless: transforming surface pattern with generative design**. In: Shapeshifting Conference: Auckland University of Technology, Nova Zelândia, 2014.
- RÜTHSCHILLING, Evelise Anicet. **Design de superfície**. Porto Alegre: Ed. da UFRGS, 2008
- SCHWARTZ, Ada Raquel Doederlein. **Design de superfície: por uma visão projetual geométrica e tridimensional**. 2008. 200 f. Dissertação (Mestrado em design) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação. Disponível em: <http://hdl.handle.net/11449/89726>, 2008.
- SHEA, Kristina; AISH, Robert; GOURTOVAIA, Marina. **Towards integrated performance-driven generative design tools**. Journal Automation in Construction 14, p. 253–264, 2005.
- SILVA, Ana; CURRALO, Ana Filomena; FARIA, Pedro. **Design têxtil – a influência da moda na criação de padrões**. In: DESIGNA Proceedings - Conferência Internacional de Investigação em Design. Portugal, 2015.
- STRUG, Barbara; ŚLUSARCZYK, Grażyna; GRABSKA, Ewa. **Design patterns in generation of artefacts in required styles**. In: 19h Generative Art Conference Proceedings, Milan, 2016.
- TERZIDIS, Kostas. **Algorithms for Visual Design Using the Processing Language**. Wiley Publishing, Indiana: 2009.
- VALÉRIO, José Henrique. **Processing design: reflexões sobre design gerativo**. Dissertação (Mestrado em Educação, Arte e História da Cultura) – Universidade Presbiteriana Mackenzie. São Paulo, 2013
- VIEIRA, Anderson Koyama. **Design generativo – estudo exploratório sobre o uso de programação no design**. Monografia (Design) – USP, Universidade de São Paulo. São Paulo, 2014.
- WOODBURY, Robert. **Elements Of Parametric Design**. Routledge, Taylor & Francis Group. New York, 2010
- YU, Rongrong; GERO, John; GU, Ning. **Impact of Using Rule Algorithms on Designers' Behavior in a Parametric Design Environment: Preliminary Result from a Pilot Study**. CAAD Futures, CCIS 369, pp. 13–22, 2013.

Recebido em: 30/08/2017

Aprovado em: 14/09/2017