

Andréa Graciano, Gilbertto Prado*

Código e Estampa: Algoritmos potencializando projetos de design



Andréa Graciano é doutoranda e mestre em Design pela Universidade Anhembi Morumbi, graduada em Design Gráfico (UAM) e Engenharia (Unicamp), pós graduada com MBA em TI pela USP/Fia e com DESS pela Universidade de Grenoble. Atualmente, gerencia seu estúdio, atuando como designer e ilustradora.

<andrea.graciano@me.com>

ORCID: 0000-0002-2311-3636

Gilbertto Prado é artista e coordenador do Grupo Poéticas Digitais. Doutor pela Universidade de Paris I - Sorbonne, trabalha com arte em redes e instalações interativas. Atualmente é professor do Programa de Pós-Graduação em Design da Universidade Anhembi Morumbi. Tem Bolsa de Pesquisador 1A do CNPq.

<gtoprado@gmail.com>

ORCID: 0000-0003-2252-3489

Resumo O objetivo deste trabalho é apresentar, por meio de experimentos práticos, as possibilidades de utilização de algoritmos (computacionais ou não) em um projeto de design de estampa, com o intuito de potencializar seus resultados. Para que isso ocorra é necessário que o projeto seja pensado em termos do que pode “ser programado”, apropriando-se de conceitos como módulo, parametrização e aleatoriedade. Este artigo apresenta uma abordagem de construção de estampas baseada em suas 4 dimensões: elementos, cores, estrutura e composição. Propõe-se a inserção do design paramétrico na etapa de desenvolvimento dos elementos, observando que a medida que o número de parâmetros definidos aumenta, cresce também o grau de liberdade do algoritmo, resultando em uma quantidade maior de possíveis soluções para o projeto. Na fase de composição, aplica-se o design generativo por meio de um algoritmo computacional que permite a permutação aleatória de módulos visuais, sobre uma determinada estrutura, criando diversas opções para a estampa final.

Palavras-chave Design, algoritmos, estampas, parâmetros, design generativo, Processing.

Code and Pattern: Algorithms enhancing design projects

Abstract *The objective of this work is to present, through practical experiments, the possibilities of using algorithms (computational or not) in a pattern design project, in order to enhance its results. For this to occur, the project must be thought of in terms of what can be “programmed”, appropriating concepts such as module, parameterization and randomness. This article presents a pattern construction approach based on its 4 dimensions: elements, colors, structure and composition. It is proposed to insert the parametric design in the element development stage, noting that as the number of defined parameters increases, so does the algorithm’s degree of freedom, resulting in a greater number of possible solutions for the project. In the composition phase, the generative design is applied through a computational algorithm that allows the random permutation of visual modules on a given structure, creating several options for the final pattern.*

Keywords Design, algorithms, patterns, parameters, generative design, Processing

Código y patrón: algoritmos que mejoran los proyectos de diseño

Resumen *El objetivo de este trabajo es presentar, a través de experimentos prácticos, las posibilidades de utilizar algoritmos (computacionales o no) en un proyecto de diseño de patrones, con el fin de potenciar sus resultados. Para que esto ocurra, el proyecto debe pensarse en términos de lo que se puede “programar”, apropiándose de conceptos como módulo, parametrización y aleatoriedad. Este artículo presenta un enfoque de construcción de patrones basado en sus 4 dimensiones: elementos, colores, estructura y composición. Se propone insertar el diseño paramétrico en la etapa de desarrollo del elemento, notando que a medida que aumenta el número de parámetros definidos, también lo hace el grado de libertad del algoritmo, resultando en un mayor número de posibles soluciones para el proyecto. En la fase de composición, el diseño generativo se aplica a través de un algoritmo computacional que permite la permutación aleatoria de módulos visuales en una estructura dada, creando varias opciones para el patrón final.*

Palabras clave Diseño, algoritmos, patrones, parámetros, diseño generativo, Processing

Introdução

No contexto deste trabalho, considera-se estampa como sendo qualquer composição visual que puder ser aplicada sobre uma superfície ou que faça parte de sua estrutura, seja na materialidade ou no ambiente digital, independentemente de quais técnicas foram utilizadas durante os processos de criação, impressão ou produção.

Tanto as estampas quanto os códigos fazem parte do nosso cotidiano embora, muitas vezes, nos passem desapercebidos. As estampas, apesar de normalmente serem associadas aos tecidos, possuem um campo de aplicação muito mais extenso e estão presentes nos mais diversos tipos de objetos e suportes. Podendo ser encontradas em produtos de papelaria, cerâmicas, decoração, na arquitetura e até mesmo em ambientes virtuais como em jogos e sites, por exemplo.

Os algoritmos, por sua vez, são responsáveis por estruturar todo o universo digital, embarcados em softwares e aplicativos, invisíveis aos nossos olhos pois estão escondidos por camadas de interfaces amigáveis, que reduzem toda a sua complexidade a um simples clique num botão.

Busca-se aqui a aproximação desses dois mundos tão distintos por meio da inserção de algoritmos, em determinadas etapas do projeto de design de estampas, com o objetivo de potencializar seus resultados. Este trabalho apresenta parte do que é discutido na minha tese de doutorado¹, pois transita por muitos conceitos chaves lá estudados, dentre eles pode-se destacar as quatro dimensões da construção da estampa, o design paramétrico e o design generativo.

A triangulação entre o design de estampas, a programação de computadores e o meu olhar baseado no design gráfico, confere a esta pesquisa uma abordagem única, que reflete minha experiência sobre esses assuntos. Por vezes, são adotadas simplificações que facilitam essa integração e possibilitam experimentações sem a necessidade de se prender a restrições e detalhes específicos. No caso das estampas, muitos deles são inerentes ao processo de produção ou as especificidades dos produtos onde serão aplicadas. Entretanto, para se garantir um grau de qualidade técnica que seja alinhado e compatível com os objetivos deste trabalho, é fundamental conhecer e aplicar os conceitos básicos dessas áreas.

Para que seja possível inserir algoritmos na criação de estampas é necessário encontrar os pontos de contato entre esses dois projetos. Deve-se primeiro entender os fundamentos do projeto de estampas, para depois ser capaz de pensá-lo em termos do que pode ser “programável” e, por fim, aplicar a programação criativa potencializando seus resultados, o que vai demandar um novo conjunto de conhecimentos, agora sobre algoritmos.

De acordo de Reas et al. (2010, p13), entende-se algoritmo como sendo um tipo de código que definir um processo em instruções, suficientemente detalhadas para que possam ser executadas. Segundo esta definição, os algoritmos não estão restritos à programação de computadores, suas aplicações se estendem para muito além - e antes - desse campo existir.

Este trabalho, por meio de um exemplo prático, desenvolverá um projeto de design de estampas percorrendo, com diferentes graus de aprofundamento, as suas 4 dimensões: elemento, cor, estrutura e composição. No decorrer desse processo, serão apresentados os conceitos mais relevantes, tanto de estampas quanto de programação.

A inserção dos códigos acontecerá em dois pontos distintos do projeto. O primeiro deles na fase de criação dos elementos, onde serão utilizados dois algoritmos, um totalmente analógico, baseado em recortes de papel e outro digital (carimbos), porém sem codificação por parte dos designers. Ambos com o objetivo de gerar ideias. Os principais conceitos discutidos nessa etapa são os de módulos e parâmetros (design paramétrico).

O terceiro algoritmo, um programa computacional desenvolvido em *Processing*², será utilizado na fase de composição, com o objetivo de gerar várias opções para a estampa final, por meio da permutação aleatória de seus módulos visuais, sobre uma determinada estrutura, possibilitando a discussão de conceitos como: sistemas de repetição e valores randômicos³ (design generativo).

Os algoritmos e a programação criativa retiram o foco do produto final levando-o para o processo de criação si. Essa estratégia de concepção de projeto baseia-se no metadesign, por meio da qual busca-se a elaboração de programas ou sequências de instruções capazes de gerar múltiplas opções de resultados, que apesar de distintas, guardam semelhanças entre si.

Isso é obtido por meio da adoção e manipulação de parâmetros de projeto definidos pelo designer (design paramétrico) e pela inclusão no processo de variáveis que podem assumir valores randômicos (design generativo), criando solução variadas e inesperadas.

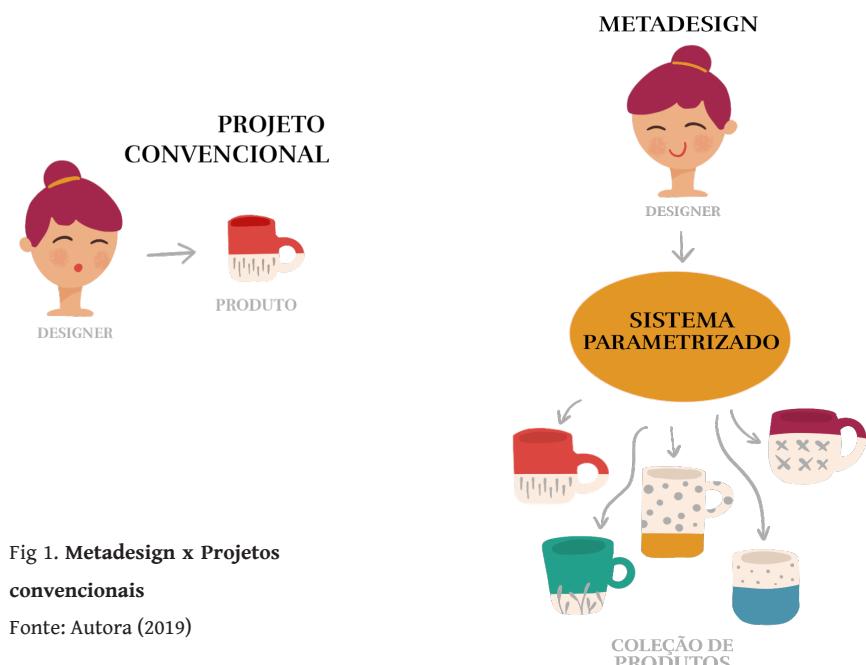


Fig 1. Metadesign x Projetos convencionais

Fonte: Autora (2019)

As 4 dimensões da estampa

Este trabalho propõe o entendimento da construção das estampas baseadas em 4 dimensões: elementos, cores, estrutura e composição, que interagem entre si e que crescem em complexidade gradativamente. Começando por um único elemento de desenho até se obter a estampa completa, capaz de cobrir superfícies de qualquer extensão sem que se identifiquem emendas ou rupturas visuais.

Na primeira dimensão da construção das estampas encontram-se os elementos (ou motivos), as unidades básicas do desenho. Normalmente, os motivos escolhidos para compor estampas e coleções estão relacionados entre si, organizados em torno de um tema central. Por exemplo, na figura 2 o elemento estudado é uma flor, o que sugere um tema floral. O projeto que será apresentado no decorrer deste artigo, tem peixes como elementos principais, o que cria uma padronagem náutica. Porém, Ruthschilling (2013), ressalta que as mensagens visuais transmitidas pelos elementos são livremente interpretadas pelo espectador, portanto não se trata de uma comunicação objetiva.

Os temas auxiliam na classificação das estampas pois esta se dá com base nas características visuais dos elementos predominantes na composição. Porém, nem todas as estampas são criadas, necessariamente, a partir de elementos, elas podem ser texturas ou blocos de cores.

Edwards (2012), comenta que as estampas possuem uma linguagem própria e que diversos sistemas podem ser utilizados na tentativa de categorizar essa linguagem. De modo geral, elas são divididas em quatro grandes grupos: geométricas, florais, abstratas e figurativas.

Quanto aos elementos, segundo a abordagem de Ruthschilling (2013), estes se dividem em figuras ou motivos, elementos de preenchimento e elementos de ritmo. Os motivos são formas ou conjunto de formas não interrompidos, que constituem o primeiro plano da estampa. Eles são recurrentes na composição, aparecendo muitas vezes com variações de escala, posição e pequenas alterações formais.

As texturas e grafismos são os elementos de preenchimento, responsáveis pela ligação visual dos elementos principais, preenchendo o plano de fundo da estampa. Quanto aos elementos de ritmo,

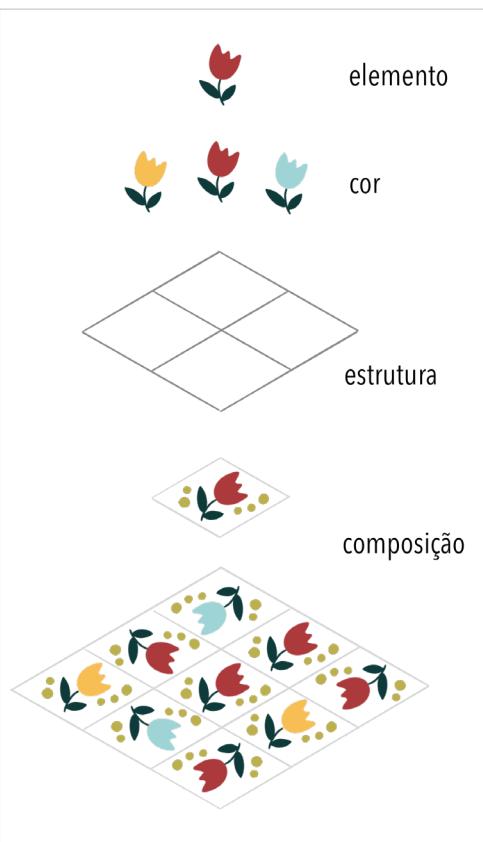


Fig 2. As 4 dimensões da criação de estampas. Fonte: Autora (2021)

[...] são os elementos com mais força visual que os demais. Essa força ou tensão é conseguida pela configuração, posição, cor, dentre outros aspectos conferindo aos elementos no espaço. A estrutura formal construída pela repetição dos elementos de ritmo promovem o entrelacamento gráfico-visual. Metaforicamente, os elementos de ritmo atuam como impulsos responsáveis pela ação de propagação do tratamento visual que vem cobrindo a superfície. (idem, p. 62)

A segunda dimensão da estampa é cor. As cores são aplicadas tanto nos elementos quanto nos planos de fundo das padronagens. Elas também podem ser utilizadas para criar variações nos elementos.

Apesar de existirem algumas regras e sugestões que auxiliem na escolha da paleta de cores trata-se, essencialmente, de uma decisão subjetiva do designer, com exceção dos casos em que as cores são especificadas previamente no *briefing* do projeto, caracterizando-se como uma exigência do cliente.

Uma boa coloração salva um desenho ruim, mas um bom desenho não salva uma coloração ruim. (PETRY, 2018, p. 3)

A opinião de Petry (2018) também é compartilhada por Rubim (2005), que acredita que a cor é um dos principais fatores de sucesso do projeto, se não for o maior deles. “A cor é o elemento determinante de atração ao repulsa do objeto pelo espectador. Ela abre ou fecha o canal de comunicação entre esses dois polos.” (Idem, p. 53).

O estudo da cor é extenso e complexo e pode ser aprofundado com a leitura dos autores como Pedrosa (2010) e Itten (1974). Entretanto, observa-se que no processo de criação dos designers investigados para esta pesquisa, duas estratégias são frequentemente utilizadas, isoladamente ou em conjunto, as harmonias baseadas do círculo cromático e o uso das referências visuais (fotografias, ilustrações, natureza, etc.). Alguns designers, também, possuem uma paleta de cores pré estabelecida por meio da qual reforça identidade em seu trabalho.

As estruturas por traz das estampas, sejam elas visíveis ou invisíveis, constituem sua terceira dimensão de construção. Trata-se dos *grids*, que vão acomodar as unidades básicas de desenho, os módulos de repetição, definindo como será sua distribuição sobre a superfície.

A quarta e última dimensão é a composição. Ela é a junção de todas as outras três dimensões, definindo como os elementos e as cores serão dispostos sobre as estruturas, para criar o efeito de equilíbrio, movimento, ritmo e continuidade das estampa.

Elementos

O projeto prático proposto para este trabalho é criar uma estampa, cujos elementos principais são peixes e utilizar algoritmos (análogo e computacional), com o intuito de potencializar os resultados finais.

Um projeto convencional normalmente teria inicio com o esboço de um peixe. Porém, para se adotar a estratégia do metadesign é necessário aplicar uma ferramenta que viabilize essa implementação, a parametrização.

Parâmetro é definido por Reas et al. (2010, p. 93) como sendo um valor que influencia o resultado de um processo. No contexto do design, pa-

râmetros comumente descrevem, codificam e qualificam as opções e restrições de um sistema. A parametrização refere-se à identificação e descrição dos elementos variáveis do processo. Para o autor, ela cria conexões entre a intenção do designer e o algoritmo que ele está estruturando.

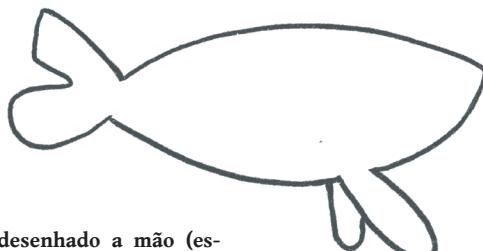


Fig 3. Peixe desenhado a mão (esquerda). Modularização (direita)

Fonte: Autora (2021)

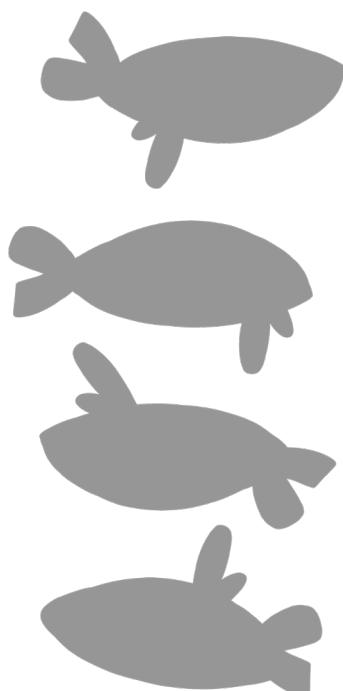
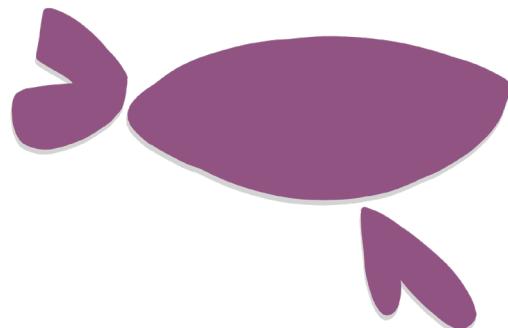


Fig 4. Variações do peixe obtidas pela manipulação dos parâmetro posição e rotação.

Fonte: Autora (2021)

No esboço inicial do peixe não existe nenhum grau de liberdade, pois o elemento não foi pensado em termos de parâmetros, porém se este desenho for modularizado, ou seja, dividido em partes distintas: corpo, cauda e nadadeiras, torna possível a inclusão de dois parâmetros manipuláveis ao processo, a posição e a rotação desses módulos, que neste caso, são representados por recortes de papel. (fig. 3)

Cria-se então o primeiro algoritmo do projeto com o objetivo de gerar variações para o elemento por meio do posicionamento de seus módulos. Como visto anteriormente, um algoritmo é uma sequência de instruções que descrevem um processo, que neste caso é determinada pelos seguintes passos:

1. pegue o corpo
2. posicione a cauda em uma de suas extremidades
3. posicione as nadadeiras na parte superior ou inferior do corpo.

Seguindo estas regras simples é possível obter, com apenas esses 3 pedaços de papel, algumas variações para o peixe. (fig. 4)

Agora, novas opções de corpos, caudas e nadadeiras serão criadas, aumentando, por meio da análise combinatória, o número possível de soluções para os elementos. Só, que ao invés de serem utilizados pedaços de papel, esses módulos serão criados em ambiente digital, como se fossem carimbos, manipulados por meio de um aplicativo de desenho, que possibilita não só variar suas posições e rotações, como também suas cores e tamanhos, aumentando sensivelmente a quantidade de possíveis peixes (fig. 5). Apesar dos carimbos serem digitais, o algoritmo para a criação dos elementos ainda não depende de programação por parte dos designers.

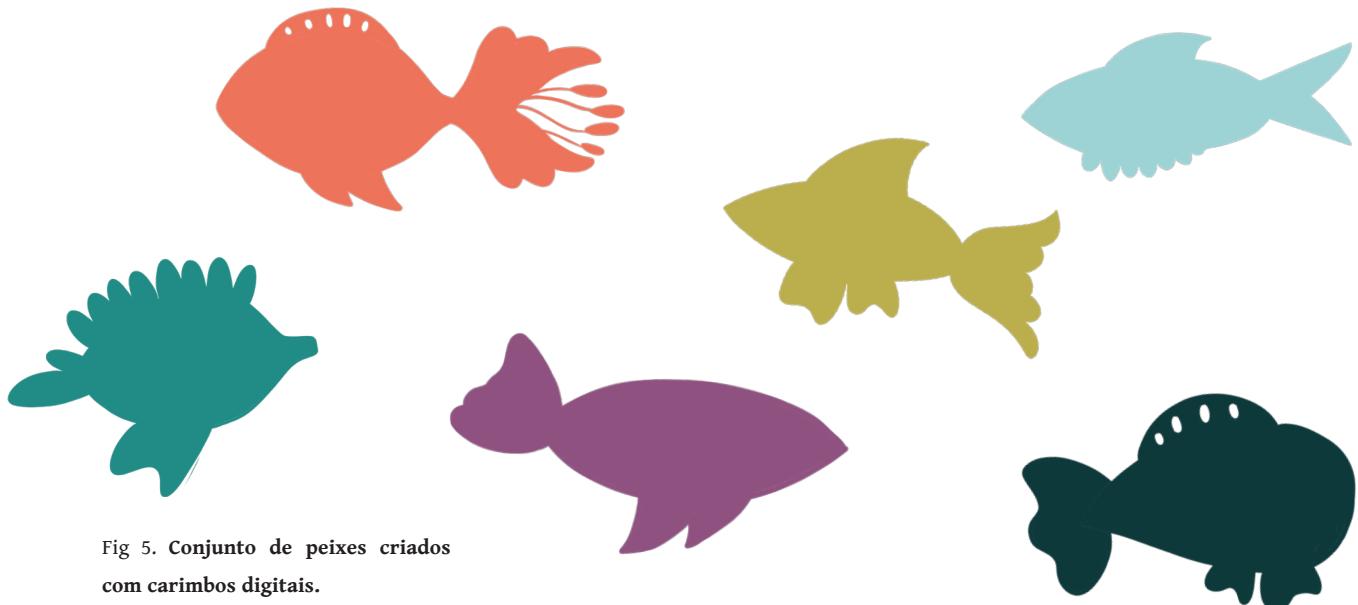


Fig 5. Conjunto de peixes criados com carimbos digitais.

Fonte: Autora (2021)

Cores

Como foi mencionado anteriormente, de modo geral, os designers tem duas maneiras preferenciais de escolher as paletas de cores para seus projetos: baseando-se nos conceitos de harmonia das cores ou extraíndo-as de referências visuais.

[...] não devemos considerar uma abordagem como a melhor. É muito importante se permitir à possibilidade de novas leituras e expressões e poder escolher o que é mais adequado para aquele projeto, para aquele momento ou determinada situação. É preciso estar atento para não nos fixarmos nos mesmo grupos ou combinações de cores, fechando, por conseguinte, a possibilidade de novas soluções para os nossos projetos. (RUBIM, 2005, p. 55)

O conceito de harmonias de cores está associado ao círculo cromático e baseia-se nas posições relativas que as cores ocupam sobre esse círculo. Wisbrun (2016) descreve as três principais harmônicas ou esquemas de cores (análogo, complementar e triádico) baseando-se na análise do contraste entre as cores da paleta resultante.

As cores análogas ocupam posições adjacentes no círculo cromático, apesar de “combinarem” bem, pois são cores muito próximas umas das outras, elas apresentam um baixo contraste entre si. Na opinião de Wisbrun (idem), quando se opta por paletas de cores análogas para a criação de estampas é muito importante verificar se, apesar de pouco, existe um contraste suficiente entre as cores. Esse contraste pode ser conseguido pela manipulação do brilho ou da saturação.

Por sua vez, os esquemas complementares apresentam alto contraste. As cores complementares situam-se diametralmente opostas sobre o círculo cromático. Algumas combinações mais comuns são: roxo e amarelo, vermelho e verde e laranja e azul.

A última harmonia analisada pela autora é a triádica, na qual as cores selecionadas estão igualmente espaçadas entre si sobre o círculo cromático. Apesar desta paleta não apresentar os altos contrastes observados das cores complementares, sua combinação é bastante balanceada.

Outra maneira de se obter a paleta de cores é a partir de fotos ou referências visuais. Pode-se usar uma única imagem, ou um conjunto delas. Elas podem constituir o *moodboard* (painel semântico ou quadro de referências) do projeto. As cores são “pinçadas” dessas imagens a princípio sem restrições de quantidades e sem se importar com detalhes técnicos, como harmonias e contrastes. Em etapas posteriores, essa seleção inicial vai sendo gradativamente depurada até se obter a paleta final.

Quanto a quantidade de cores, Graham (2019) considera que, para projetos de design de estampas, paletas reduzidas, contendo entre 4 e 6 cores, além do branco, ajudam a criar coesão, identidade e elegância, ao passo que muitas cores podem resultar em projetos “visualmente poluídos”. Apesar de serem poucas cores (matizes), cada uma delas pode apresentar variações de tonalidade, tornando a paleta mais flexível e adaptável às características do projeto.

O processo utilizado por Graham (2019) mescla os dois métodos de obtenção de cores, além de fazer ajustes que melhoram o contraste entre elas e as aproxima de seu gosto pessoal. Ela parte de algumas fotos sobre o tema de estudo que tenham cores que considera interessantes e seleciona em torno de 12 delas. Posteriormente, reduz sua escolha inicial para 5 cores, sendo uma escura, uma clara, duas de tons médios e a última, uma cor de destaque, que ela denomina de “pop”. Para a obtenção dessa paleta reduzida, a autora se baseia nas harmonias de cores em dois momentos: as duas cores médias são análogas entre si e a cor de destaque é, preferencialmente, complementar a uma dessas cores médias.

Na sequência, tem início a fase de ajustes da paleta selecionada com o teste da interação entre as cores, no qual estas são colocadas umas sobre as outras, sistematicamente, permitindo a análise do contraste mútuo entre elas. Caso haja necessidade, realiza ajustes de saturação e/ou brilho nas cores.

Porém, tudo que foi apresentado acima são apenas sugestões pois, na opinião de Rubim (2005), não devemos nos fixar em regras e conceitos que nos imobilizem, nem nos ater a pré conceitos que acabem levando a soluções não criativas e sem vida.

Estruturas

As estruturas das estampas definem os sistema de repetição dos módulos visuais, que são elaborados com os elementos de desenho, definidos na primeira dimensão.

Existem diversas estruturas (ou *grids*) usadas com frequência no design de estampas. Holowko (2017) elenca as principais: a estrutura reticulada básica (*full drop*); meio salto (*half drop repeat*); tijolos (*brick repeat*); diamante; *ogee* (estrutura semelhante a de diamantes, porém com as laterais arredondadas); linhas; e, escamas (*scale repeat*). Entretanto, em Wong (2010) a lista de opções de sistemas de repetição é bem mais extensa e diversificada no grau de complexidade, contando com estruturas mistas, *grids* sobrepostos, para citar apenas algumas delas.

Em função de grande parte da literatura consultada sobre a criação de estampas estar em inglês, algumas observações sobre o termo “*pattern*” devem ser levadas em consideração. De acordo com Graciano et al. (2016), a tradução mais comum para o português do termo *pattern* é a palavra “padrão”.

Como tradução de “*pattern*”, do inglês para o português, utiliza-se comumente a palavra “padrão”. Porém, por falta de opções melhores, “padrão” também recebe a tradução de duas outras palavras “*default*” e “*standard*”, que embora guardem uma afinidade com “*pattern*”, têm significados distintos. (idem, p. 78)

De maneira simplificada, *default* representa uma opção pré-selecionada, adotada quando nenhuma outra alternativa é especificada. No contexto do design de estampas, pode-se entender *standard* como sendo a regra segundo a qual os módulos visuais (*patterns*) irão se repetir, ou seja, o sistema de repetição adotado para o projeto.

Duas abordagens distintas podem ser adotadas na elaboração das estampas: a primeira delas não tem como preocupação ocultar a estrutura, permitindo a sua identificação na estampa finalizada. e em alguns casos, até enfatiza propositadamente, as rupturas nos elementos nas bordas dos módulos. Wong (2010) denomina este tipo de estrutura como sendo ativa. Um exemplo comum de utilização de estruturas visíveis são os painéis de azulejos.

A outra abordagem possível para as estampas é ocultar totalmente sua estrutura, dificultando ao máximo a identificação dos módulos visuais, criando uma padronagem sem emendas, capaz de cobrir grandes extensões de superfície, sem apresentar rupturas dos em seus elementos constituintes. Para se obter esse efeito é necessário dar atenção as bordas (vizinhanças) dos módulos de repetição, construindo-os observando técnicas do design de estampa que permitem a continuidade dos elementos sobre os limites do módulo.

Esta unidade de repetição especial, construída de modo a ocultar as emendas recebe o nome de *rapport* e é fundamental quando se trata de estampas corridas (como as aplicadas em tecidos e papéis de parede). Mesmo em

estampas que apresentam uma estrutura “marcada”, faz parte do desafio dos designers criar um resultado final com ritmo e continuidade visual.

Para este trabalho, adota-se a malha de repetição básica, formada por quadrados. Porém, sobre ela serão distribuídos não apenas um, mas quadro módulos de repetição com os peixes criados anteriormente e outros elementos secundários e de preenchimento. Esses módulos não terão tratamentos em suas bordas mas, mesmo assim, se propõem a criar uma estampa final com movimento.



Fig 6. Módulos de repetição que serão dispostos aleatoriamente sobre a estrutura para criar a estampa (design generativo)

Fonte: Autora (2021)

Composições

Assim como o design paramétrico, o design generativo também se baseia na manipulação dos parâmetros para gerar um conjunto de opções de resultados diferentes mas que guardam semelhanças entre si. Trata-se de mais uma ferramenta a serviço do metadesing. O que difere o design generativo do paramétrico é a atribuição de valores aleatórios aos parâmetros, acrescentando imprevisibilidade ao sistema.

Na opinião de Galanter (2008), a arte generativa refere-se a qualquer prática de arte onde o artista usa um sistema, como um conjunto de regras de linguagem natural, um programa de computador, uma máquina ou outra invenção processual, que é executada com algum grau de autonomia contribuindo ou resultando em uma obra de arte completa.

Partindo desta definição observa-se que a arte generativa (ou design generativo) está desacoplada de qualquer tecnologia específica, ou seja, ela não é um privilégio do mundo digital. Entretanto, para esta etapa do projeto, foi desenvolvido um programa em *Processing*, capaz de escolher, aleatoriamente, os quatro módulos criados na etapa anterior e distribuí-los sobre a estrutura quadriculada.

A permutação automática desses elementos podem fazer surgir soluções que os designers não, necessariamente, teriam considerado sem o apoio da ferramenta generativa.

Portanto, os sistemas generativos são ferramentas poderosas para apresentar variações mas, Ficher e Herr (2001) observam que, com exceção

de problemas muito específicos, a seleção desses resultados é tarefa para os designers “humanos”.

O código foi elaborado de tal maneira que, uma estampa, composta por 25 módulos, combinados aleatoriamente, é apresentada na tela do computador. Caso a solução agrade ao designer, ele tem a opção de salvar este desenho para posteriores ajustes, se forem necessários ou, a cada novo click do mouse uma nova opção de estampa, com uma outra combinação de módulos é disponibilizada. A figura 7 apresenta uma das possíveis estampas resultantes do sistema e a figura 8, um exemplo de sua aplicação em um produto, no caso, um papel de parede.



Figs 7 e 8. Uma opção de estampa final e exemplo de sua aplicação.

Fonte: Autora (2021)

Considerações Finais

Este estudo comprova que os algoritmos, sejam eles computacionais ou não, ao serem inseridos em etapas específicas de um projeto de design de estampas são capazes de potencializar seus resultados. Esta habilidade dos algoritmos, como apresentado em Graciano (2017), por meio de estudos de caso, não se restringe aos projetos de estampas, cobrindo uma gama de aplicações que percorre diversas áreas do design, como o gráfico, o design de produtos (3D) e, até mesmo, a arquitetura.

Entretanto, a aplicação dos códigos exige dos designers um conjunto de conhecimentos específicos que vão além das especificidades dos projetos de design. É necessário pensar esses projetos em termos do que pode ser “programável”, modularizando-os, identificando e implementando parâmetros, avaliando se o uso da aleatoriedade é coerente com os resultados que se espera obter e, no caso dos algoritmos computacionais, codificando-os em alguma linguagem de programação.

Portanto, ao se optar pela utilização dos algoritmos, deve-se levar em consideração a relação entre os esforços necessários para sua implementação e as múltiplas possibilidades de resultados que se poderá conseguir. O que leva a conclusão de que nem todos os projetos de design são elegíveis para a utilização dos códigos, cabendo ao designer ponderar sobre essa decisão.

Por outro lado, percebe-se que, dependendo da finalidade do algoritmo este pode ser mais ou menos trabalhoso para se implementar. Normalmente, o maior esforço é demandado nas etapas de preparação dos elementos de entrada do programa e do tratamento dos arquivos de saída para que estes tenham qualidade suficiente para serem integrados ao fluxo do projeto. A codificação em si, dependendo da experiência do designer, não é um fator crítico. Por esse motivo, códigos rápidos criados apenas com o objetivo de gerar ideias, que serão posteriormente trabalhadas, são mais simples de serem aplicados do que algoritmos que se propõe a gerar resultados totalmente finalizados, o que no caso deste estudo corresponde ao arquivo da estampa pronto para ser encaminhado para a produção.

Agradecimentos

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001

1 Minha tese de doutorado com o título Código//Estampa : Algoritmos potencializando projetos de design, tem como objetivo descobrir em quais casos, ou tipos de projetos de design de estampas, os algoritmos tem, efetivamente, a capacidade de potencializar seus resultados, levando-se em consideração os esforços necessários para sua concepção e codificação. Para isso, além de uma investigação teórica a pesquisa conta com uma fase prática que elabora um conjunto de programas computacionais como parte integrante de projetos de estampas e coleções. A tese está sendo desenvolvida sob a orientação do Prof. Dr. Gilberto Prado, no programa de pós-graduação em design da Universidade Anhembi Morumbi, com o apoio da CAPES.

2 Processing é "um ambiente de software livre, baseado na linguagem de programação Java, iniciado por Casey Reas e Ben Fry, com o intuito de ensinar os fundamentos da computação dentro de um conceito visual" (PROCESSING, 2011)

3 Para fins desta pesquisa, assume-se que a inserção de aleatoriedade em algoritmos computacionais se dá por meio de variáveis capazes de assumir valores randômicos. Segundo Reas et al. (2010, p. 103), os valores randômicos emulam qualidades imprevisíveis da realidade física, gerando composições inesperadas.

Referências

- BODANZKY, A.; DOS SANTOS, J. R. L.; MONT'ALVÃO, C.; QUARESMA, M. Customização em massa e reconfiguração dinâmica de produtos incompletos. **DAT Journal**, [S. l.], v. 4, n. 1, p. 52–64, 2019. DOI: 10.29147/dat.v4i1.111. Disponível em: <https://bit.ly/31gwjnw>. Acessado em: nov/2021
- FISCHER, T.; HERR, C.M. Teaching Generative Design. In: Soddu, C. (ed.). Proc. 4th Conference on Generative Art. **Generative Design Lab**, DiAP, Politecnico di Milano University, Italy, 2001 . Disponível em: <https://bit.ly/30HiQW9>. Acessado em: jan/2020
- GALANTER, Philip. **What is Generative Art?** Complexity theory as a context or art theory., 2008. Disponível em: <https://bit.ly/3HxsnQe>, Acessado em nov/2021.
- GRAHAM, Gia. **How to create a perfect palette for digital art** (2019). Curso On-line (35min). Disponíveis em: <https://skl.sh/3y4x67y>. Acessado em: dez/2021.
- GRACIANO, Andréa. **Personalizando com algoritmos:** projetos de design para criação de peças únicas. Dissertação (mestrado), Universidade Anhembi Morumbi: São Paulo, 2017.
- GRACIANO, A.; NESTERIUK, S.; PRADO, G. Considerações sobre o “pattern”. **DATJournal**, [S. l.], v. 1, n. 2, p. 76–90, 2016. DOI: 10.29147/2526-1789.DAT.2016v1i2p76-90. Disponível em: <https://datjournal.anhembi.br/dat/article/view/30>. Acessado em: nov/2021.
- HOLOWKO, Rachelle. **Pattern design secrets.** Sidney: 2017. Disponível em: <https://bit.ly/3yDbxvb>. Acessado em: dez/2021.
- ITTEN, Johannes. **The art of color:** The Subjective Experience and Objective Rationale of Color. New Jersey: John Wiley & Sons, 1974.

JACKSON, Paul. **How to make repeat patterns:** a guide for designers, architects and artists. London: Laurence King, 2018.

LIMA, L.; PRADO, G. Imagens Digitais Interativas: Do Simulacro à Imersão. **DAT Journal**, [S. l.], v. 3, n. 2, p. 43–71, 2018. DOI: 10.29147/dat.v3i2.86. Disponível em: <https://bit.ly/3D9eunT>. Acessado em: nov/2021.

PEDROSA, Israel. **Da cor à cor inexistente**, 10 ed., Rio de Janeiro: Editora Senac Rio, 2010.

PETRY, Mila. **Metodologia para criação de estampas**. São Paulo:, 2018. Disponível em: <https://bit.ly/3oaKbce>. Acessado em: nov/2021.

POLTRONIERI, F. A. Jogos digitais, automação e algoritmos: Jogos para aparelhos ou para seres humanos?. **DAT Journal**, [S. l.], v. 2, n. 1, p. 91–104, 2017. DOI: 10.29147/2526-1789.DAT.2017v2i1p90-103. Disponível em: <https://bit.ly/3xDivQa>. Acessado em: nov/2021.

PROCESSING. Site do Programa **Processing**, 2004. Disponível em: www/processing.org. Acessado em: dez/2021.

REAS, Casey, MCWILLIANS, Chandler. **Form + Code: In design, art and architecture**. New York: Princeton Architectural Press, 2010.

RUBIM, Renata. **Desenhando a Superfície**. São Paulo, Editora Rosari, 2005.

RUTHSCHILLING, Evelise. **Design de Superfície**, Porto Alegre: Editora UFRGS, 2013.

SHIMODA, K.; BELLUZZO DE CAMPOS, G. O Design Generativo Integrado ao Espetáculo de Dança Contemporânea Glow. **DAT Journal**, [S. l.], v. 6, n. 1, p. 91–103, 2021. DOI: 10.29147/dat.v6i1.328. Disponível em: <https://bit.ly/3o8TKIL>. Acessado em: nov/2021.

SILVEIRA, R. Prazer da Imagem. **DAT Journal**, [S. l.], v. 4, n. 3, p. 11–21, 2019. DOI: 10.29147/dat.v4i3.143. Disponível em: <https://bit.ly/3d6z0uM>. Acessado em: nov/2021.

TRENTIN, M. Aleatoriedade como tecnologia especulativa: O randômico como instrumento na arte e no design. **DAT Journal**, [S. l.], v. 5, n. 1, p. 56–74, 2020. DOI: 10.29147/dat.v5i1.170. Disponível em: <https://bit.ly/3I0J1I2>. Acessado em: nov/2021.

VASSÃO, Caio Adorno. **Metadesign: ferramentas, estratégias e ética para a complexidade**. Coleção pensando o design. Carlos Zibel Costa (org.). São Paulo: Blucher, 2010.

WISBURN, Laurie. **Mastering the Art of Fabric Printing and Design: techniques, tutorials and Inspiration**. San Francisco: Chronicle Books, 2016.

WONG, Wucius. **Princípios de forma e desenho**. São Paulo, Editora WMF Martins Fontes, 2010.

Recebido: 04 de novembro de 2021.

Aprovado: 16 de novembro de 2021.