

# Processo de Projeto para a Produção de um Objeto Artístico com Utilização de Dados Parametrizados

Design to Production Process of an Artistic Object Using Parametric Data

- Elza Luli Miyasaka  
Instituto de Arquitetura e Urbanismo de São Carlos da Universidade de São Paulo, Brasil  
Centro Universitário Barão de Mauá, Brasil  
elzamiyasaka@gmail.com
- Jarryer A. De Martino  
UNICAMP, Brasil  
jarryer\_martino@hotmail.com

---

## Abstract

The aim of this paper is to present the contribution of architect that develops a freeform design process through manipulation data to enable a artistic object.

**Keywords:** Visual arts; Parametric design; Generative system; Computer programming

---

## Introdução

O objetivo deste artigo é apresentar a contribuição dos arquitetos no processo criativo de um objeto que teve a utilização de dados parametrizados no processo de elaboração desenvolvido por uma artista plástica. A artista tinha como intenção fazer um painel, a ser fixado em uma parede, que pudesse interagir visualmente com os usuários do espaço, revelando gradativamente uma imagem. O objeto seria composto por dois componentes, uma pintura de autoria da artista usada como base, que apresentava uma imagem figurativa, e um painel de madeira perfurado sobrepondo-o, permitindo criar o efeito lúdico de desvendar.

A utilização da programação com algoritmos para a criação nas artes visuais foi inicialmente marcada nas décadas de 1950/60. O processo de transformação da informação em códigos binários, zeros e uns, trouxe a possibilidade de tratamento de dados com maior agilidade, o que possibilitava a investigação de diferentes produtos. Couchot (1993) falava sobre a numerização da imagem através da modificação da informação analógica para a pixelização e referia que as imagens seriam a curto ou médio prazo;

*“[...] transmutadas em números para poderem ser registradas, tratadas, difundidas, conservadas, manipuladas; o destino da imagem é daqui em diante numérico. Essas técnicas não podem deixar de interessar artistas à procura de novas experiências e de novas investigações perceptíveis [...]” (Couchot, 1993 p. 47).*

A respeito da origem da aplicação das propostas emergentes na arquitetura, Ediz; Erbil & Akincitürk, (2010) descrevem que Charles Jenks em seu livro *The Architecture of the Jumping Universe*, publicado pela primeira vez em 1993, colocava que a modificação da arquitetura estava somente começando, e que esse movimento fazia parte de um novo paradigma. Jenks (1997) defendia que o Pluralismo e a Complexidade eram teorias pelo qual as arquiteturas emergentes se baseavam, em sistemas auto organizados e estruturas complexas. Essas propostas resultavam na geração de algoritmos em ambientes computacionais.

Desde então as possibilidades criativas se tornaram crescentes, o maquinário existente ficou cada vez mais viável às experimentações em arte. Esse foi um dos motivos que levou a presente artista a compartilhar o desenvolvimento do trabalho com os arquitetos. Outra questão motivadora foi a possibilidade de explorar uma metodologia de projeto diferenciado do processo tradicional do desenho manual e que pudesse auxiliar na exploração de soluções para o problema, uma vez que as diversas possibilidades com perfurações apresentariam dimensões variadas e em grande número (Figura 1).

Para a aplicação de algoritmos em arquitetura, Dunn (2012), fala que uma das formas de geração de objetos pode ser através de *Parametric and Generative Design*, no qual parâmetros são manipulados e o designer pode alterar os dados e conseqüentemente o objeto cuja manipulação refletirá visualmente o produto. Ou por *Algorithmic Architecture*: também manipuláveis através de parâmetros são informados através de algoritmos de programação

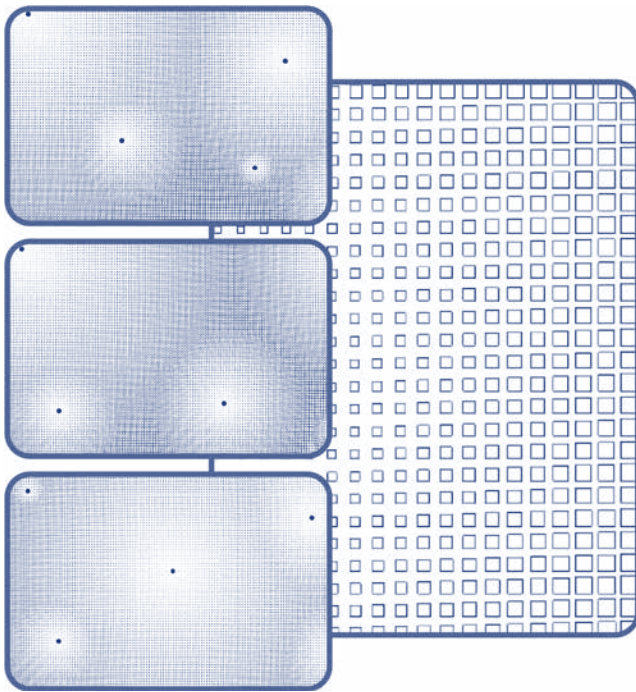


Figure 1: Grande número de variações no tamanho das aberturas. Fonte: elaborado pelos autores.

computacional que proporcionam ao designer diferentes possibilidades de investigação.

Como descreve Klinger (2001),

*“[...] Com software de visualização digital, é possível desenvolver arquitetura inteiramente à base da sua superfície pura. Este tipo de forma expressiva de pele pode ser gerado com o auxílio de cálculos algorítmicos de computador baseados em entradas variáveis estabelecidas na negociação entre o designer e o software de visualização” (Klinger, 2001 p. 242).*

Sendo assim, os arquitetos deveriam ter conhecimento de processos que fossem capazes de gerar, de maneira automatizada, essa gradação na dimensão das perfurações e na possibilidade de fornecer diferentes alternativas. A adoção de um sistema generativo para o desenvolvimento de possíveis soluções seria o mais indicado para o painel de madeira perfurado, pois necessitaria estudos para saber como, quais as dimensões dos furos, em que pontos eles seriam mais adensados para revelar a imagem (Figura 1 e Figura 2), permitir a simulação e verificação dos resultados, e gerar automaticamente os desenhos para execução. A artista plástica conduziu o processo, coordenou os elementos formais e como estes deveriam se comportar, aos arquitetos coube definir as variáveis e a estrutura do sistema generativo como será desenvolvido a seguir.

### Metodologia

A partir da intenção da artista plástica o processo de projeto adotado para o desenvolvimento do objeto artístico foi estruturado em uma etapa analógica e outra digital (Figura 2). Na primeira foi definida

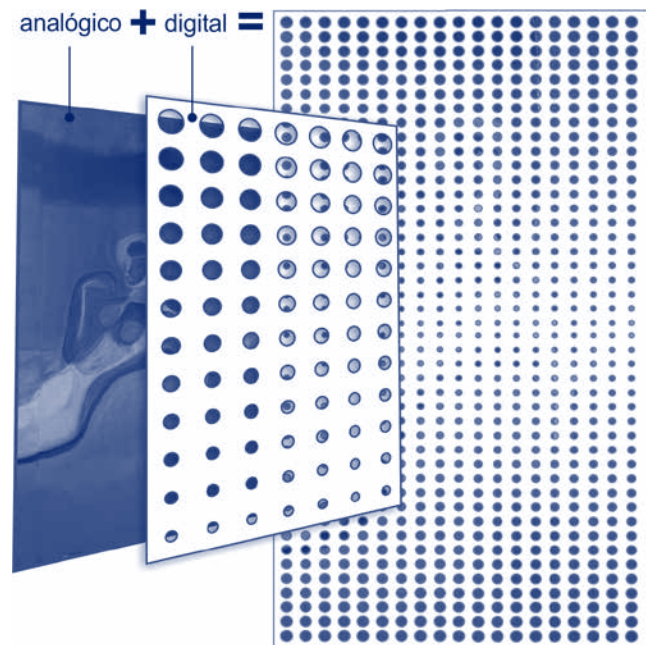


Figure 2: Combinação das duas etapas, a analógica e a digital. Fonte: elaborado pelos autores.

uma composição figurativa com cores e formas em uma superfície plana, utilizando a pintura com tinta acrílica pela própria artista, sendo o processo totalmente analógico sem qualquer intervenção computacional. Na segunda etapa, o painel de madeira perfurado deveria ser trabalhado de maneira a explorar a intenção de fragmentar a imagem gerada na primeira etapa, a fim de criar efeitos óticos conforme ocorresse o deslocamento do espectador pelo espaço, sendo essa etapa a digital. Esta etapa possui essa característica devido ao processo utilizado para o seu desenvolvimento e produção, sendo explorado um sistema generativo parametrizado elaborado pelos arquitetos programadores e executado por uma cortadora a laser.

A ideia básica consistia na criação de elementos geométricos distribuídos de maneira regular em um plano, mas que apresentasse variações nas suas dimensões conforme pontos específicos a serem definidos pela artista. A definição do elemento geométrico, círculos ou polígonos, teriam a sua definição conforme o efeito visual obtido sobre a imagem, sendo esta uma das variáveis, possibilitando a sua interação através da manipulação de alguns comandos. A outra variável do sistema foi a possibilidade de definir pontos de adensamento denominados de atração, que também foram parametrizados de maneira a ser manipulado pela artista, permitindo a obtenção de diferentes resultados (Figura 1). Além do seu posicionamento, foi criada a possibilidade de controle do raio de interferência desses pontos de atração, o que permitiria uma transição mais gradual entre os elementos, criando um efeito de rarefação, que consequentemente criaria uma área mais permeável para a visualização da imagem que estava por trás, ou a possibilidade de reduzir este efeito. Dessa forma, foram definidas três variáveis, a variação do elemento geométrico, a disponibilização dos pontos de atração pela superfície e o controle de adensamento.

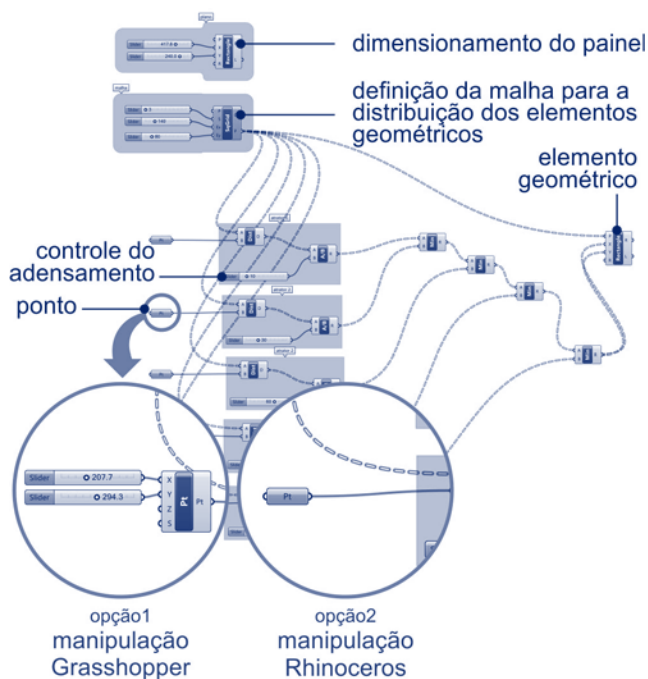


Figure 3: Código criado para o desenvolvimento do projeto, apresentando duas opções para a manipulação do ponto. Fonte: elaborado pelos autores.

### Resultados

Como resultado foi gerado um código implementado através do *plugin* Grasshopper para o software Rhinoceros, que permitiu a artista plástica um processo interativo com resposta imediata ao manipular os pontos de atração, o seu adensamento e a variação no dimensionamento das figuras geométricas (Figura 1), obtendo

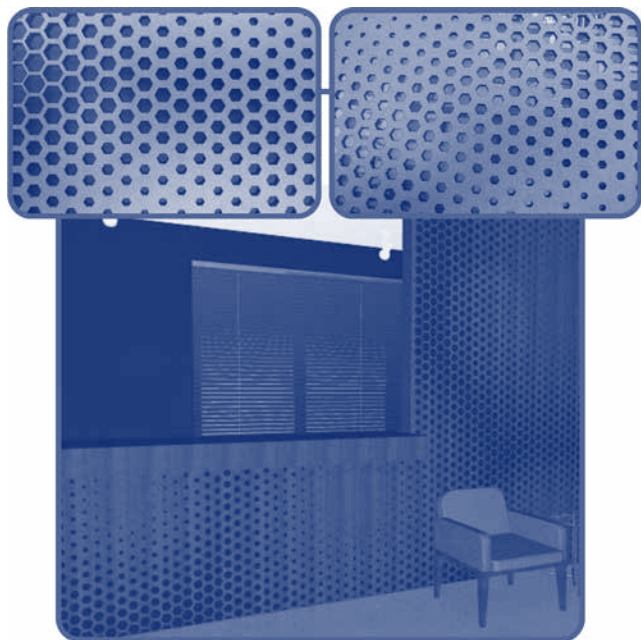


Figure 4: Protótipos realizados na cortadora a laser e simulação digital. Fonte: elaborado pelos autores.

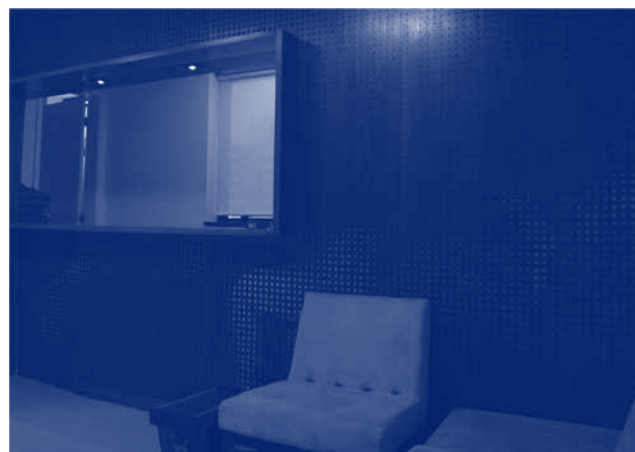


Figure 5: Resultado final. Fonte: elaborado pelos autores.

diferentes resultados e inclusive soluções inusitadas, potencializando o seu processo criativo. Foram definidas duas formas de interação do artista com o sistema, manipulando o posicionamento dos pontos através das coordenadas no Grasshopper (Figura 3 - opção1), e o outro através da manipulação direta dos pontos na visualização do desenho no Rhinoceros (Figura 3 – opção2). Este proporcionou à artista maior nível de liberdade, tornando-se o sistema adotado para o desenvolvimento do projeto.

A estruturação do código ocorreu de forma simples, sendo composto pela definição da dimensão do painel, da malha que serviu de base para o posicionamento dos elementos geométricos (determinando a quantidade de linhas e colunas), o elemento geométrico utilizado (círculo ou polígonos), o posicionamento dos pontos (por coordenadas ou manual), e os códigos operacionais para o cálculo das distâncias com relação ao ponto de atração e dimensionamento dos elementos.

As diferentes soluções foram simuladas, avaliadas e identificadas as que melhor atendiam o seu objetivo, foram realizados protótipos em tamanho reduzido em corte a laser com papel ondulado, que auxiliaram no processo de decisão (Figura 4).

A inserção de um método digital no processo de projeto não ficou restrita a etapa de criação, pois para a sua execução seria necessário recursos que viabilizassem a execução da complexidade gerada pelo desenho. Dessa forma, a atuação dos arquitetos programadores foi estendida para a etapa de execução, apresentando as possibilidades para a materialização do projeto através do corte a laser. Isso exigiu a integração entre dois tipos de mão de obra especializada, o primeiro corresponde ao marceneiro responsável pela montagem dos painéis, e o segundo o responsável pelo corte a laser. Dessa forma, também foi necessária a adequação do desenho através do código, de maneira a atender as necessidades específicas para a execução que cada profissional exigia.

### Conclusão

A utilização de um sistema generativo contribui para o processo de criação em diferentes áreas, neste artigo foi apresentado o caso específico das artes plásticas, potencializando o processo criativo

da artista. Isso possibilitou gerar resultados que seriam difíceis de serem simulados analogicamente ou previstos sem a simulação. Esse processo, além de possibilitar a exploração criativa obtendo soluções inusitadas, permitiu a relação multidisciplinar entre diferentes profissionais a fim de atingirem um resultado coerente com as necessidades particulares a cada um.

### Agradecimentos

Capes – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior.

Fapesp – Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo  
Instituto de Arquitetura e Urbanismo de São Carlos – USP  
Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP.

### Referências

Couchot, E. (1993). Da representação à simulação: evolução das técnicas e das artes da figuração. In: *Imagem Máquina: A Era*

das Tecnologias do Virtual. Org. André Parente (pp. 37-48). Rio de Janeiro, Editora 34.

Ediz, O., Erbil Y.; Akincitürk, N. (2010). Exploring the potential to shape deconstructive architecture through mass customization, *WORLD APPLIED SCIENCES JOURNAL* 9(5): 509-531.

Dunn, N. (2012). *Digital Fabrication in Architecture*. London: Laurence King Publishing.

Jenks, C. (1997). *The Architecture of the Jumping Universe: A Polemic: How complexity Science is Changing Architecture and Culture*. New York: Academy Editions.

Klinger, K. R. (2001). Making Digital Architecture: Historical, Formal, and Structural Implications of Computer Controlled Fabrication and Expressive Form, *Education & Curricula – Digital Design Media*, 10, 239-244.

Kolarevic, B. (2003). *Architecture in digital Age: Design and Manufacturing*, New York: Spon Press.

Mitchell, W. J.; Mccullough, M. (1995). *Digital design media*. (2nd ed.). New York: Van Nostrand Reinhold.