

TRAJETÓRIAS E NUANCES DA PERSONALIZAÇÃO EM SÉRIE

Diálogos interdisciplinares

Mass Customization and Design Democratization
Branko Kolarevic e José Pinto Duarte (Eds.)
Routledge: Nova York, 2018

Gabriela Celani¹
Raquel Magalhães Leite²

No final do século XX, duas novas tecnologias ligadas ao projeto começaram a ser difundidas na área de Arquitetura e Urbanismo: *rapid prototyping* (prototipagem rápida) e *parametric design* (projeto paramétrico). A prototipagem rápida (hoje mais conhecida como fabricação digital) incluía as tecnologias de manufatura aditiva (hoje chamada de impressão 3D) e outros sistemas de prototipagem ou de fabricação por controle numérico, como o corte a laser, a jato d'água ou a plasma, e já vinha sendo utilizada por engenheiros mecânicos no desenvolvimento de peças para aviões e automóveis. O projeto paramétrico também já era utilizado por esses profissionais e estava ligado à modelagem geométrica digital de peças mecânicas, por meio de softwares desenvolvidos originalmente para essa finalidade. Já é bem conhecida a história de como o escritório do arquiteto Frank Gehry empregou essas tecnologias em obras como o museu Guggenheim de Bilbao, tanto na fase de projeto como na fase de construção. Também é bem conhecido o fato de que, para conseguir lidar com a complexidade das formas do Guggenheim, Gehry acabou conseguindo que a Dassault, uma empresa francesa que havia desenvolvido o CATIA, um software para engenharia mecânica, adaptasse seu produto para os arquitetos, dando origem ao Digital Project e à Gehry Technologies.

A partir daí, dois outros paradigmas de projeto que já vinham sendo desenvolvidos havia décadas também acabaram sendo efetivamente implementados computacionalmente, passando a ser utilizados mais amplamente: *generative systems* (sistemas generativos) e *building information model* (BIM). O primeiro tinha como um de seus principais representantes George Stiny, que havia criado a gramática da forma nos anos 1970, e o segundo Charles Eastman, que desde essa mesma década já vinha trabalhando com sistemas de modelagem geométrica paramétricos. Esses dois paradigmas utilizam o mesmo conceito de parametria, porém com objetivos diferentes: enquanto os sistemas generativos buscam a diversidade e a criatividade no processo de projeto, o BIM busca a convergência, representada pelo chamado

modelo único, e tem como principais objetivos a produtividade, a colaboração e a eficiência do processo, do projeto à construção. Não se trata, contudo, de paradigmas conflitantes; eles podem ser aplicados em fases distintas do processo ou podem, inclusive, se sobrepor.

Chegamos, finalmente, aos autores de *Mass Customization and Design Democratization*. Após se formar em Arquitetura pela Universidade de Belgrado, Branko Kolarevic fez seus estudos de mestrado e doutorado em Harvard no final dos anos 1980 e início dos 1990, onde foi aluno de William J. Mitchell. Tendo publicado *The Logic of Architecture* em 1990 e *Digital Design Media* em 1991, com Malcolm McCullough, Mitchell já era um dos principais difusores da gramática da forma de Stiny e um dos primeiros pesquisadores a estudar os impactos das tecnologias de fabricação digital na Arquitetura. Influenciado por Mitchell, Kolarevic se interessou, desde o início dos anos 2000, por essas mesmas tecnologias, e editou em 2005, os livros *Performative Architecture: Beyond Instrumentality* (com Ali Malkawi) e *Architecture in the Digital Age: Design and Manufacturing*, nos quais apresenta exemplos das novas tecnologias de projeto e de fabricação digital aplicadas à Arquitetura. Em 2008 e 2015, Kolarevic edita mais dois livros: *Manufacturing Material Effects: Rethinking Design and Making in Architecture* (com Kevin Klinger) e *Building Dynamics: Exploring Architecture of Change* (com Vera Parlac), o primeiro ligado à fabricação por controle numérico e o segundo às aplicações dos sistemas inteligentes e adaptativos na Arquitetura. Até aí, Kolarevic havia explorado muito pouco os sistemas generativos, e em 2018 ele se une a José Pinto Duarte na edição de *Mass Customization and Design Democratization*.

José Duarte, formado em Arquitetura pela Universidade Técnica de Lisboa, fez mestrado e doutorado no Massachusetts Institute of Technology (MIT) entre os anos de 1992 e 2001, tendo também William Mitchell como seu orientador, porém com foco no processo generativo de projeto. Em sua tese, publicada posteriormente em Portugal sob o título *Personalizar a habitação em série: uma gramática discursiva para as casas da Malagueira do Siza* (2007), Duarte aplicou a gramática da forma na análise de plantas projetadas por Álvaro Siza para um conjunto habitacional em que o arquiteto buscava atender às demandas de cada família, porém dentro de uma lógica subjacente.

A combinação dos interesses desses dois autores, por um lado pelas tecnologias de projeto e de produção e, por outro, pela diversidade no processo de projeto, culmina com esta coletânea de casos que demonstram a importância e ao mesmo tempo a viabilidade de se atender individualmente às necessidades das pessoas que utilizam os edifícios e as cidades. Essa viabilidade se dá por meio da metodologia do projeto generativo, na qual Duarte é especialista, e das tecnologias de modelagem paramétrica e fabricação digital já tão exploradas nos livros anteriores de Kolarevic. Mas a complementaridade não é rigorosa; Kolarevic também já havia cunhado o termo *generative performative* para se referir à geração de soluções a partir da análise de desempenho. Do mesmo modo, Duarte criou o primeiro laboratório de fabricação digital em uma escola de Arquitetura em Portugal, o ISTAR Lab, e atualmente desenvolve pesquisa sobre fabricação robótica. Ambos se destacam, ainda, por sua atuação como gestores de pesquisa e ensino, tendo dirigido escolas de Arquitetura e centros de pesquisas em diferentes universidades da Europa e da América do Norte.

O período de gestação das ideias contidas em *Mass Customization and Design Democratization* tem início com o ensaio crítico publicado por Kolarevic em 2015 no número especial da revista *Architectural Design* intitulado *Mass customised cities*, editado por Tom Verebes. Nesse artigo, Kolarevic questiona por que, em uma era em que a personalização em série já está presente na produção de bens, as cidades e os

¹ Gabriela Celani possui graduação (1989) e mestrado (1997) em Arquitetura e Urbanismo pela Universidade de São Paulo (USP), e doutorado (2002) em Design and Computation pelo Massachusetts Institute of Technology (MIT). Atualmente é professora titular na Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo da Universidade de Campinas (FEC/Unicamp), Brasil, e foi professora visitante na Universidad Nacional del Litoral, Argentina, e na Universidade Técnica de Lisboa, Portugal, além de pesquisadora visitante no MIT. É fundadora do LAPAC, Laboratório de Automação e Prototipagem para Arquitetura e Construção. Seu trabalho tem como foco projeto generativo, prototipagem rápida, fabricação digital e automação do processo de projeto de arquitetura. celani@unicamp.br

² Arquiteta e Urbanista pela Universidade Federal do Ceará (UFC), com graduação-sanduíche na University of the Arts London: Central Saint Martins, Reino Unido. Mestre em Arquitetura, Tecnologia e Cidade pela Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo da Universidade Estadual de Campinas (PPGATC FEC/Unicamp). Atualmente, é professora substituta no Curso de Arquitetura e Urbanismo da UFC. raquelmlite@gmail.com

edifícios continuam sendo pautados pela standardização e pela repetição. Segundo ele, as tecnologias necessárias para a personalização em série na Arquitetura e Urbanismo já estariam disponíveis, mas as limitações para seu emprego seriam, por um lado, as barreiras culturais impostas pelos próprios clientes e, por outro, o que ele chamava de desafio estético: “[...] *as a society and a culture, we do not have a capacity to weed out bad designs in the world of mass-produced suburban housing, let alone in a mass-customised one*” (KOLAREVIC, 2015, p. 53).

Em 2017, Kolarevic se une a Duarte na organização do *International Symposium Mass Customization and Design Democratization*, na Penn State University. No evento, discute-se desde o conceito da personalização em série na indústria e sua possível aplicação na produção de habitações, até o retorno da qualidade artesanal dos edifícios mediada pela fabricação digital (*digital kraft*) e a possibilidade de se produzir industrialmente elementos construtivos não repetitivos de edifícios de grande complexidade formal. A partir dos temas tratados nas palestras do evento, são feitos convites aos próprios palestrantes e a outros especialistas da área, que também submetem suas contribuições, resultando em uma obra com vinte autores.

A estrutura do livro *Mass Customization and Design Democratization*, publicado no final de 2018 pela Routledge, desenvolve o fio condutor das falas realizadas no congresso. Dividida em dezenove capítulos, a obra parte da apresentação de conceitos de personalização em série e segue com exemplos teóricos e práticos, discutidos por pesquisadores, escritórios e fabricantes, especialistas nesse tema em múltiplas disciplinas. O texto é ricamente ilustrado com fotografias, desenhos e diagramas conceituais que transitam entre objeto, espaço, edifício e cidade.

No congresso, as palestras foram organizadas de acordo com os seguintes assuntos: *Concepts & Challenges, Mass(ive) Design & Making, Mass Housing, Personalization, Elemental Customization e Mass-customizing Cities*. Já no livro, essa divisão não é evidenciada, mas cinco eixos temáticos transparecem no ordenamento dos textos e são comentados pelos editores no primeiro capítulo: nos capítulos dois e três, Joseph Pine II e Frank Piller descortinam o arcabouço conceitual e as capacidades práticas que envolvem a personalização em série sob o ponto de vista dos negócios e da indústria. Já no quarto capítulo, por Virginia San Fratello e Ronald Real, no quinto, por Marc Fornes, a variação *massive customization* é apresentada com referências práticas relacionadas à reaproximação de arquitetos e designers da execução de projetos. Os capítulos seis, sete, oito e nove, escritos por Greg Lynn, Philippe Starck, Assa Ashuach e Fabio Gramazio e Matthias Kohler, respectivamente, debruçam-se sobre outra abordagem afim – a de *mass personalization* – relacionada à produção na escala do indivíduo. Cerca de um terço do livro – do capítulo dez ao quinze –, com autoria de Branko Kolarevic, José Duarte, Karl Daubmann, Joseph Tanney, Ryan Smith e John Brown, é dedicado às diferentes metodologias, estratégias, interfaces e tecnologias ligadas à personalização em série na escala da arquitetura, com foco na tipologia habitacional. Os quatro capítulos finais, do dezesseis ao dezenove, elaborados respectivamente por Christopher Sharples, Tom Verebes, Kent Larson e Thomas Fisher, abrangem a personalização em série na escala urbana e suas interseções com o edifício, com a vivência dos indivíduos nas cidades e com novos modelos de governança proporcionados pelos diálogos mediados pelas tecnologias digitais.

O debate que motivou a realização do congresso – a ausência de concretização das expectativas em torno de uma democratização do design, mesmo com a crescente distribuição de projetos em redes digitais e as apostas na acessibilidade à fabricação pessoal – descortina ainda mais perguntas. Kolarevic e Duarte enfatizam o caráter sociocultural desse processo: nem todo consumidor deseja ser co-designer.

A obra, portanto, mais que congrega de forma pioneira um conteúdo de extrema relevância nos campos conceitual e prático, debruçando-se sobre os significados e as manifestações da personalização em série em arquitetura, urbanismo e design, traz também provocações sobre os caminhos para sua consolidação efetiva. Nesta resenha, buscamos pontuar algumas delas, articuladas aos eixos temáticos do livro, no intuito de despertar a curiosidade dos leitores para o aprofundamento nessa instigante coletânea.

A própria variação conceitual entre os termos *mass customization*, *mass personalization* e *massive customization*, ao mesmo tempo em que enfatiza a necessidade de delineamento dos processos e desafios particulares a essas lógicas de produção, especialmente em uma área em que produto e serviço se mesclam, também dá pistas sobre obstáculos fundamentais a serem superados.

No segundo capítulo, Joseph Pine II, autor pioneiro da personalização em série, pontua as limitações da segmentação do mercado em nichos e a contrapõe ao que chama de *customering*, relacionado à incorporação de valor por meio de uma interação individual entre fabricante e cliente na entrega de um resultado único, motivado por esse contexto específico. Em seguida, Frank Piller, também renomado na área, destaca a importância dessa relação para refinar o processo de personalização sob a perspectiva de quem produz e de quem consome, promovendo uma maior eficiência aos fluxos de trabalho das empresas e evitando a confusão do usuário diante de uma multiplicidade de soluções eventualmente excessiva. O autor se refere aos *toolkits* de Hippel (2005) e à noção de personalização adaptativa (*adaptive customization*), cunhada por Gilmore e Pine II (1997), como abordagens promissoras para o campo, na medida em que viabilizam o protagonismo dos usuários e a unicidade dos resultados por intermédio da personalização do produto final já na fase de uso.

A preocupação com a obtenção de soluções que sejam efetivamente pessoais e, portanto, contextuais, também se expressa no debate sobre os conceitos afins e seus exemplos práticos. Sobre a noção de *massive customization*, Marc Fornes explica, no quinto capítulo, que o que a distingue de *mass customization* é a possibilidade de intervenção no conjunto de regras que regem o processo de personalização. Na abertura do livro, Kolarevic e Duarte pontuam que a concepção de *massive customization* precede a de *mass customization*, aplicando-se por exemplo às capacidades tecnológicas que viabilizam a geração eficiente de componentes de um edifício diferentes entre si, fenômeno já presente em emblemáticas obras como o citado Guggenheim de Bilbao. Assim, neste caso, tem-se uma série de partes distintas que compõem um edifício único, ao passo que, na *mass customization*, lida-se com uma postura de mercado, relacionada a uma série de soluções com diferenças singulares, dentro de uma mesma lógica.

A inovadora prova de conceito implementada por Gramazio e Kohler no projeto mTable ilustra a capa do livro e representa bem uma outra concepção: a de *mass personalization*, em que a segmentação de mercado muda de um pequeno grupo para um indivíduo – similarmente ao caminho do *customering*, apontado por Pine II. Detalhada pelos arquitetos no capítulo nove, a proposta da mTable foi colocar literalmente nas mãos das pessoas uma interface para a personalização de uma mesa pelo telefone celular, com o controle de dimensões, de cores e a distribuição de furos pelos usuários. Concluído esse processo, os parâmetros são interpretados por algoritmos para gerar a geometria final da mesa e, enfim, convertidos em linguagem de máquina e enviados para fabricação por controle numérico. O projeto é de 2002, anos antes do surgimento dos *smartphones*. Para além da diversidade das soluções geradas, a experiência suscitou questionamentos que persistem até hoje, como os limiares de intenção, responsabilidade e autoria entre designers e usuários – desafios

que perpassam tanto a experiência de personalização em si quanto a validade dos resultados obtidos, em termos funcionais, produtivos e estéticos.

A transição para a escala dos edifícios amplifica esse debate a uma complexidade de variáveis ainda maior, sobretudo quanto à necessidade de incorporar estratégias e mecanismos mais robustos. O recorte feito na habitação parte do entendimento de que a personalização em série pode ser uma oportunidade chave para tornar bons projetos mais acessíveis, além de contribuir para a heterogeneidade das cidades:

Mass customization is a particularly suitable production paradigm for the housing sector of the building industry, since houses (and buildings in general) are mostly one-off, highly customized products. It also offers a promise that a truly customized house – with a unique geometry, i.e. shape and form – could eventually become available to a broader segment of society (KOLAREVIC; DUARTE, 2018, p. 6).

As referências apresentadas oferecem um contraponto à homogeneidade recorrente, principalmente, em habitações unifamiliares dos subúrbios norte-americanos, mas não deixam de contribuir para a discussão sobre as formas de se projetar e construir essa tipologia em outras realidades. A estratégia da modularidade – princípio destacado extensamente na literatura por oportunizar uma maior eficiência no processo de personalização em série, a partir das múltiplas formas de combinar componentes padronizados (DURAY et al. 2000) e da montagem prévia de partes do edifício fora do canteiro de obras (KIERAN; TIMBERLAKE, 2004) – é evidenciada em diversos projetos, como o BLU Homes (capítulo doze) e o *Resolution 4: Architecture* (capítulo treze). No décimo quarto capítulo, Ryan Smith discute especificidades desse processo ao longo de toda a cadeia da construção civil, do projeto à entrega. Já no capítulo quinze, John Brown apresenta uma proposta de personalização adaptativa de layouts internos para se adequarem às mudanças de demandas de pessoas idosas. Essa proposta indica uma outra visão a respeito da personalização, que não se esgota com a entrega do produto ao cliente: a solução ideal relaciona-se a cenários em transformação e, por isso, a própria noção do que é ideal é efêmera.

Os editores do livro também colaboram com capítulos independentes relacionados às suas pesquisas. Um dos pontos mais desafiadores levantados por Kolarevic, no capítulo dez, diz respeito aos requisitos de uma personalização dimensional e topológica. Por exemplo, a liberdade de escolha das dimensões de uma janela pelo usuário final pressupõe a incorporação de alguns limitantes – ou *constraints* –, como a área mínima de ventilação e iluminação. Quando essa preocupação se amplia para todos os outros componentes do edifício, torna-se necessário também ponderar a hierarquia entre parâmetros. Para além desses aspectos mais objetivos, lida-se com as implicações estéticas dessas soluções, o que requer um ajuste cuidadoso das atribuições de cada agente envolvido, que não engesse o processo, mas, ao mesmo tempo, dê os subsídios necessários ao desenvolvimento de soluções de qualidade. Assim, diante da disponibilidade do ferramental tecnológico, a relação estabelecida entre arquitetos e clientes durante o processo de personalização em série envolve uma construção sociocultural, com novas maneiras de dialogar. Um direcionamento é demonstrado por Duarte no capítulo seguinte, através de uma proposta de *framework* para o projeto generativo, cujas regras são estabelecidas utilizando gramáticas da forma, as quais contribuem para a identificação e a proposição de soluções sensíveis ao contexto.

As circunstâncias que envolvem a personalização em série na escala da cidade vinculam-se a questões inerentes ao espaço urbano: a dicotomia entre o individual

e o coletivo, na busca por estratégias de planejamento e desenho que enalteçam a diversidade e, ao mesmo tempo, representem demandas em comum. Esse tópico é abordado nos quatro capítulos finais. Tom Verebes ilustra, por meio de uma série de exemplos, a incorporação das informações do lugar no desenvolvimento de projetos urbanísticos identitários e heterogêneos. De maneira complementar, Kent Larson, no capítulo seguinte, demonstra algumas experiências em que as tecnologias digitais oportunizam tomadas de decisão *bottom-up*, relacionadas a questões sociais diversas, e auxiliam na obtenção de consenso.

Os questionamentos levantados ao longo da coletânea levam-nos, inevitavelmente, a buscar respostas que se apliquem à realidade do Sul Global. Ao longo do atalho que nos conduz à quarta revolução industrial (CELANI, 2020), e diante dos complexos desafios enfrentados na produção das cidades brasileiras, particularmente no setor habitacional, que direções podemos seguir? De onde virá a nossa democratização do design? Para além das especificidades das tecnologias utilizadas e das distinções entre os conceitos, a diversidade de pontos de vista presentes no livro deixa emergir percepções em comum: a convergência para processos de personalização que buscam, cada vez mais, soluções embasadas no contexto de cada indivíduo e que, de maneira complementar, compreendem que o contexto não é algo fixo. Isso requer também um refinamento nos formatos de diálogo, como sugere Kolarevic (2018):

A potentially promising strategy is to make design expertise accessible to the customer by having a designer work alongside the customer; this can be done physically, i.e. in the same space looking at the same screen, or virtually, which is a more likely and less expensive scenario. [...] This projected dynamic is not that different from what already takes place in the industry; the challenge is to make that interaction seamless, relatively effortless, and most importantly, enjoyable for the customer (KOLAREVIC, 2018, p. 125–126).

De fato, *Mass Customization and Design Democratization* é uma obra que sintetiza profundos diálogos. Esperamos que pesquisadores, arquitetos, urbanistas, designers, estudantes e curiosos sobre a temática da personalização em série possam expandi-los ainda mais a partir da leitura do livro, em múltiplas interfaces e junto aos diferentes agentes com os quais desenvolvem projetos.

Referências

- CELANI, Gabriela. Shortcut to the Fourth Industrial Revolution: The Case of Latin America. *International Journal of Architectural Computing*, v. 18, n. 4, p. 320–334, 2020.
- DUARTE, José Pinto. *Personalizar a habitação em série: uma gramática discursiva para as casas da Malagueira do Siza*. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 2007.
- DURAY, Rebecca; WARD, Peter T.; MILLIGAN, Glenn W.; BERRY, William L. Approaches to mass customization: configurations and empirical validation. *Journal of Operations Management*, v. 18, n. 6, p. 605–625, 2000.
- GILMORE, James H.; PINE II, B. Joseph. The Four Faces of Mass Customization. *Harvard Business Review*, v. 75, n. 1, p. 91–101, 1997.
- HIPPEL, Eric von. *Democratizing Innovation*. Cambridge: The MIT Press, 2005.

KIERAN, Stephen; TIMBERLAKE, James. *Refabricating Architecture: How Manufacturing Methodologies are Poised to Transform Building Construction*. 1st. ed. New York: McGraw-Hill, 2004.

KOLAREVIC, Branko. From Mass Customisation to Design 'Democratisation'. *Architectural Design*, v. 85, n. 6, p. 48–53, 2015.

KOLAREVIC, Branko. Metadesigning Customizable Houses. In: KOLAREVIC, Branko; DUARTE, José Pinto (Eds.). *Mass Customization and Design Democratization*. 1st. ed. New York: Routledge, 2018. p. 117–127.

KOLAREVIC, Branko; DUARTE, José Pinto (Eds.). *Mass Customization and Design Democratization*. 1st. ed. New York: Routledge, 2018.