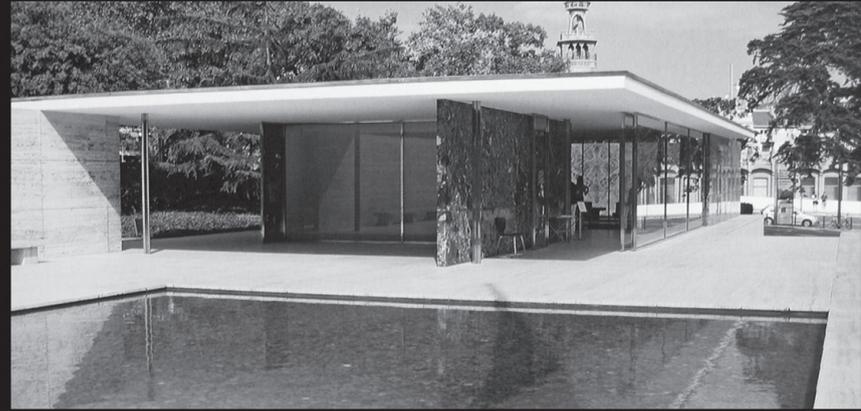
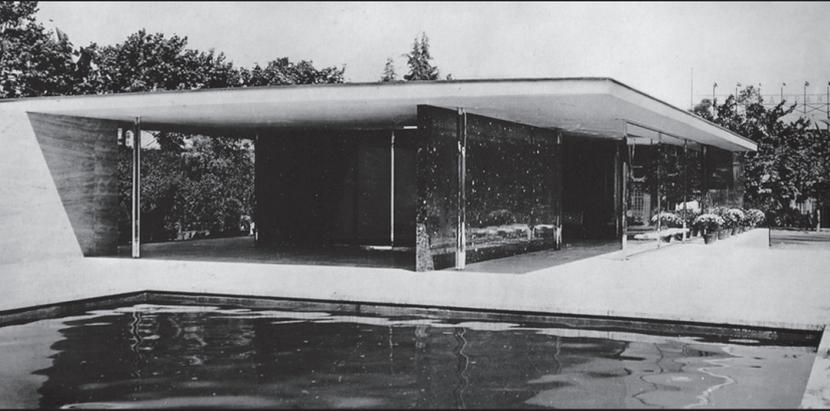


# 02

Protótipos e réplicas na representação da arquitetura.<sup>1</sup>



Recursos com o maior grau de semelhança com a obra projetada ou original, os protótipos e réplicas são elementos de extrema importância na compreensão das características espaciais da arquitetura. Este artigo apresenta uma reflexão sobre o uso desse tipo de modelo físico que, sobretudo por limitações de ordem econômica, é escassamente utilizado na antecipação da arquitetura.

***Prototypes and replica in the representation of architecture***

*Prototypes and replicas are resources with the greatest similarity to the planned or original construction, and are highly important elements for understanding the spatial characteristics of architecture. This article presents reflections on the use of this kind of physical model, which particularly for financial reasons is rarely used to provide a prior view of architecture.*



**Autor**

**Arq. Airton Cattani**

Faculdade de Arquitetura da UFRGS,  
Porto Alegre, Brasil.

**Palavras-chave**

Representação e simulação da arquitetura  
Modelos físicos

**Key words**

Representation and simulation of architecture  
Physical models

## INTRODUÇÃO

As características materiais e concretas da arquitetura, associadas à complexidade dos processos construtivos, faz com que as condições de sua materialização sejam sempre antecedidas por etapas onde sua existência primeira deverá ser simulada, simulação esta que também deverá ser aplicada para contextos de documentação de uma obra existente. Embora predomine o desenho como ferramenta de comunicação de arquitetos com seus interlocutores (clientes, empresários, fornecedores, operários etc.), diversos outros recursos estão a disposição para comunicar suas intenções e propostas para determinada edificação, fazendo parte do que se pode chamar de sistemas de representação em arquitetura (Cattani, 2011). Com diversos graus de fidelidade ao resultado final, estes recursos permitem conhecer como serão as relações espaciais, a volumetria, os aspectos técnicos, enfim, como será a obra após sua conclusão. Dentre esses recursos, os modelos físicos apresentam o mais elevado grau de semelhança com o produto final, pois seu caráter tridimensional simula, a seu modo, a própria tridimensionalidade da arquitetura. Nesse sentido, as maquetes ocupam um lugar hegemônico, sendo amplamente utilizadas, tanto para proporcionar subsídios ao processo de projeto, quanto para apresentação da solução adotada. Mas um outro tipo de modelo físico também proporciona uma série de benefícios à compreensão mais adequada da arquitetura: são os modelos físicos que não empregam a redução de escala característica das maquetes, reproduzindo a obra em sua verdadeira grandeza, quais sejam, os protótipos e as réplicas.

De característica dimensionais idênticas ao modelo proposto, protótipos e réplicas também podem ser considerados uma forma de representação, já que não são a própria arquitetura, mas se referem à ela. Suas características permitem o mais alto grau de compreensão das relações espaciais, formais, históricas e até mesmo técnicas da arquitetura, possibilitando que o observador possa observá-las de maneira mais direta. No entanto, apesar de todas essas facilidades, apresentam limitações de ordem espacial e financeira, já que demandam o mesmo espaço ocupado pelo projeto e têm custos elevados, o que limita seu emprego. Mesmo assim, em diversos casos ao longo da história da arquitetura maquetes e réplicas foram utilizadas em diversas cir-

cunstâncias e com resultados significativos. O objetivo deste artigo é apresentar alguns casos emblemáticos – recolhidos em referências especializadas e em centros de documentação – que comprovam a utilidade destes recursos e dão conta de sua utilidade e importância não só para uma melhor compreensão das intenções conceituais do arquiteto mas, principalmente, da viabilidade técnico construtiva do projeto.

## PROTÓTIPOS

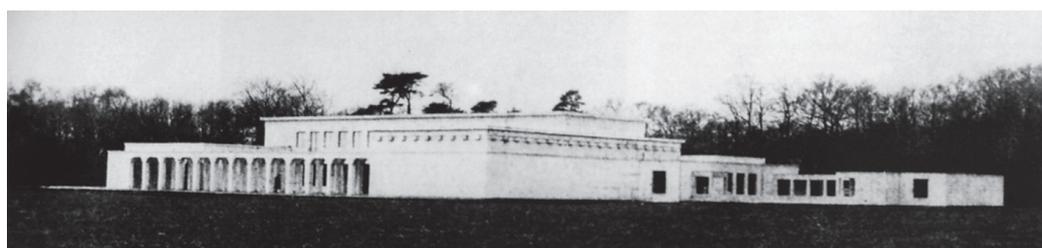
Etimologicamente, a palavra protótipo provém do latim *prototypus* e do grego *prôtotupos* (πρωτότυπος), cujo significado é forma a ser copiada, imitada. Em áreas como o design, o protótipo é entendido sempre como um modelo com as mesmas características formais e funcionais do produto a ser produzido industrialmente. Já em arquitetura, o termo protótipo apresenta dois significados, até certo ponto semelhantes: o primeiro, que poderia ser chamado de protótipo físico e que será aprofundado ao longo deste artigo, se refere ao modelo físico propriamente dito, com as mesmas características do produto que vai ser produzido, de modo a verificar a adequação ao projeto e ao uso final; já o segundo, que poderia ser chamado protótipo conceitual, refere-se ao tipo arquitetônico, ou seja, um modelo arquitetônico geral reproduzível autonomamente em relação ao lugar, uma espécie de paradigma, padrão ou modelo conceitual, como proposto por Le Corbusier nas casas Dom-ino (1914) e Citrohan (1922), ou por Mies van der Rohe na concepção do pavilhão alemão de Barcelona (1929) ou da Neue Nationalgalerie de Berlim (1962-68), onde foram lançados os princípios que nortearam outras obras (Montaner, 2002, p. 88). A reprodução do protótipo conceitual ocorre sem ser, necessariamente, uma cópia fiel do modelo, o que não acontece no protótipo físico, onde o alto grau de semelhança faz parte de seu caráter.

De caráter experimental e sem fazer uso de redução de escala, o protótipo físico é um modelo que tem as exatas características dimensionais, cromáticas, formais e funcionais do objeto que será reproduzido, embora sem empregar necessariamente os mesmos materiais especificados no projeto. O caráter de exemplar único e as dimensões da arquitetura fazem com que o uso de protótipos como recurso de representação ou mesmo de auxiliar na tomada de decisões de projeto seja mais res-

- 
1. Relato parcial de pesquisa elaborada no contexto de estágio pós-doutoral realizado junto ao Centre d'Archives d'Architecture du XXe siècle da Cite de l'Architecture et du Patrimoine, Paris, França, no ano de 2010.
  2. Mies foi o terceiro arquiteto a fazer isso para os mesmos clientes, que nunca construíram nenhum dos projetos. O primeiro foi L. J. Falckenberg e o segundo foi Peter Behrens (Riley; Bergdoll, 2001, p. 166).



**FIGURA 1** | O início das obras da igreja de Sainte-Geneviève, Paris, 1765. Pierre-Antoine de Machy, pintor. Coleção do Museu Carnavalet, Paris, França.



**FIGURA 2** | Villa Kröller-Müller, 1912. Mies van der Rohe, arquiteto. Protótipo em madeira e tela. Fonte: Riley; Bergdoll, 2001, p. 169.

trito do que as maquetes, por exemplo. Mesmo assim, ao longo da história existem registros de seu uso por diversos arquitetos.

Historicamente, foi por meio de protótipos (embora não com o sentido que atribuímos hoje) que soluções arquitetônicas vernaculares foram aperfeiçoadas por sucessivas gerações. As construções de pedra seca comuns em certas regiões mediterrâneas (casas *trulli*, na Sicília, casas *bories* na sul da França), por exemplo, foram desenvolvidas pelo contato direto dos construtores com a pedra e outros materiais locais, e detalhes construtivos (fundações, janelas, portas, chaminés) foram sendo aperfeiçoados pela prática experimental, pela verificação do comportamento do material em uso. Assim, o protótipo apresenta-se como forma de investigação direta, de modo a verificar não apenas questões técnicas e funcionais, mas as qualidades formais, espaciais e sensoriais de uma solução arquitetônica. Por mais completos que sejam os conhecimentos teóricos sobre determinado material, nada substitui o contato direto com ele de modo a verificar seu comportamento *in situ*.

Para Porter e Neale (2000, p. 4), existem evidências do uso de protótipos por Bernini (colunata de São Pedro) e Michelangelo (palácio Farnese). Em 1765 o pintor francês Pierre-Antoine de Machy registrou o início das obras da então igreja de Sainte-Geneviève (hoje Pantheon), para a qual o arquiteto Jacques-Germain Soufflot mandou construir uma réplica em madeira e tela do pórtico, de modo que Louis XV pudesse apreciar, mesmo precariamente, o aspecto final da obra (Braham, 1982, p.74). Por suas características imagéticas e dimensionais, poderia situar-se como um intermediário entre uma perspectiva de grandes dimensões e o protótipo (Fig. 1).

Mais modernamente, em 1912-13, Mies van der Rohe executou, a pedido dos clientes, um protótipo em tela e madeira da Villa Kröller-Müller, próximo à Wassenaar, Holanda, para que os proprietários tivessem uma noção mais clara do projeto (Riley; Bergdoll, 2001, p. 166; Cohen, 2007, p. 27)<sup>2</sup> (Fig. 2).



**FIGURA 3A y 3B** | Residência em aço, 1934. Pierre Vago, arquiteto. Vista externa (a) e interna (b) do protótipo. Fonte: L'Architecture d'Aujourd'hui, n° 2, 1934, p. 33.



**FIGURA 4** | O arquiteto Eero Saarinen testando um protótipo em madeira da escada do Saint Louis Gateway Arch, Saint Louis, EUA, 1948-1965. Fonte: Moon, 2005, p. 58.

Em 1934, durante a 1ª Exposição da Habitação do Grand Palais realizada em Paris, Pierre Vago apresentou o protótipo de uma residência em aço construída pelo processo Gramex. Embora a construção do protótipo não tenha seguido o projeto à risca, Imbert (1934, p. 31) afirma que era uma «arquitetura calma e de proporções agradáveis, e que não parece de aço» (Figs. 3a y 3b).

As variações dimensionais dos degraus da escada do Saint Louis Gateway Arch fizeram com que Eero Saarinen precisasse construir um protótipo parcial ao lado de seu escritório, de modo a verificar suas condições de uso (Moon, 2005, p. 58; Merkel, 2005, p.9) (Fig. 4).

I. M. Pei teve dificuldades em convencer os franceses de sua proposta para a pirâmide do Louvre, que a consideravam «hostil», até que na primavera de 1985 construiu uma armação metálica para tentar mostrar o aspecto final da pirâmide. Após ser visitada por mais de 60 mil pessoas, os parisienses e alguns jornais mudaram de opinião. Embora não possa ser considerada um protótipo à rigor, pois somente parte da estrutura esta-

va simulada, Pei argumentou que apenas as arestas poderiam simular a transparência que o vidro proporcionaria à pirâmide (Wiseman, 2001, p. 252) (Fig.5).

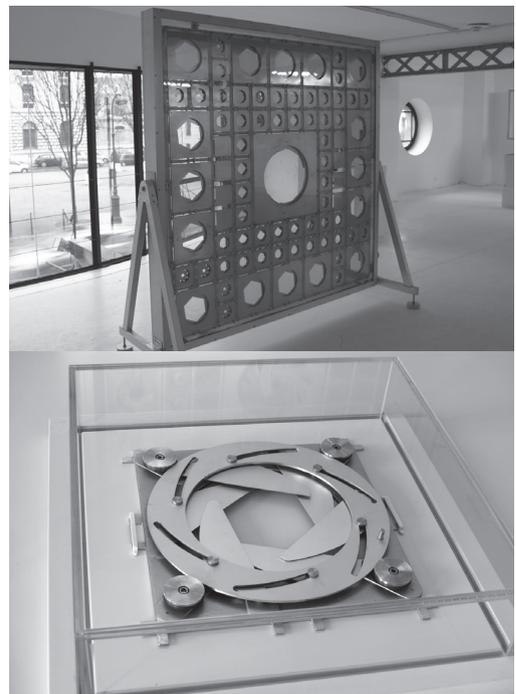
O uso de protótipos também ocorre em situações em que elementos arquitetônicos necessitem uma verificação das condições de funcionamento antes de serem produzidos em série. Um caso ilustrativo são os painéis da fachada sul do Instituto do Mundo Árabe em Paris, França, projeto de Jean Nouvel. Fazendo uma bela referência aos muxarabis característicos da arquitetura árabe, estes painéis controlam a incidência de luz natural no interior do edifício por meio de uma série de peças articuladas à semelhança de diafragmas fotográficos que, por sua complexidade funcional, exigiram a execução de protótipos para verificar seu adequado funcionamento (Figs. 6a y 6b).

Segundo Durand (2003, p. 199), Alvar Aalto e Jean Prouvé também foram arquitetos que utilizavam sistematicamente o protótipo como modo de conhecer o comportamento de materiais e soluções técnicas.



**FIGURA 5** | O arquiteto I. M. Pei em frente ao protótipo em metal da pirâmide do Louvre.

Fonte: Moon, 2005, p. 58.



**FIGURA 6A y 6B** | Instituto do Mundo Árabe, Paris, França, 1981-1987. Jean Nouvel, Gilbert Lézénès e Pierre Sarta, arquitetos. Protótipo em metal e vidro de painel de fachada (a), e detalhe de seu mecanismo em forma de diafragma (b). Coleção do Centro Nacional de Arte e Cultura Georges Pompidou, Paris. Foto: Airton Cattani.

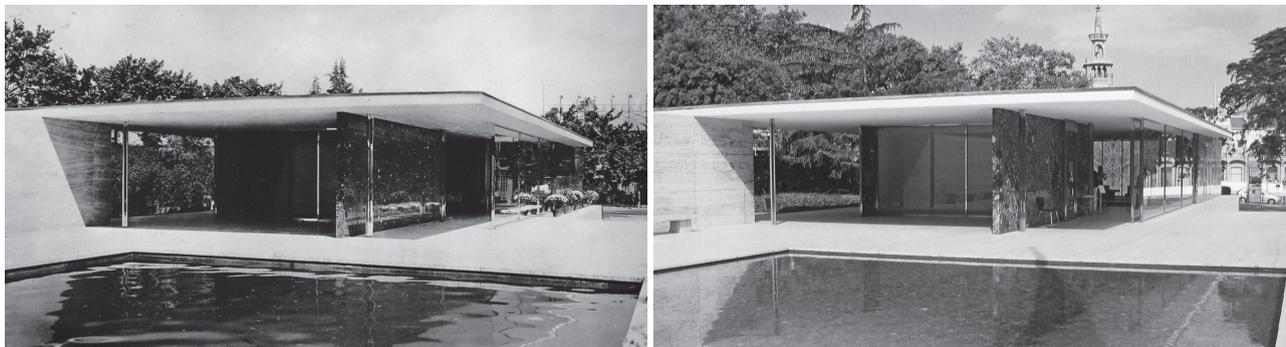
Modernamente, tem sido muito comum o uso de protótipos no mercado imobiliário, sobretudo em lançamentos comerciais de grandes empreendimentos. Sob a forma de «apartamentos mobiliados», construtoras e empreendedores colocam à disposição de futuros compradores unidades mobiliadas onde é possível percorre-las presencialmente e tendo uma compreensão «real» do imóvel. Embora com ênfase na decoração, não resta dúvida que a percepção espacial nestes casos é mais apurada e contribui para o entendimento de outros recursos de representação, como o desenho.

Embora não tão numerosos como as maquetes e sofrendo limitações sob o aspecto econômico e físico, esses exemplos mostram a potencialidade dos protótipos como forma de representação e antecipação da arquitetura com atributos que a aproximam da realidade. Ao incorporarem a materialidade do objeto representado, permitem uma confrontação direta com o resultado, incorporando todas as suas qualidades e atributos, além de outro elemento fundamental à arquitetura: o tempo.

## RÉPLICAS

As réplicas (do latim *replicare*, responder, repetir e do italiano *replica*, com o mesmo sentido ou de repetição), também chamadas cópias, clone, duplos ou reproduções, caracterizam-se por reproduzirem um objeto existente –ou que existiu– com o máximo de suas exatas características formais, dimensionais e cromáticas. No entanto, apesar dessas qualidades, as réplicas geralmente estão fora do contexto em que a arquitetura original foi edificada, correspondendo apenas em parte às expectativas de uma visualização plena do objeto arquitetônico.

Embora a palavra réplica carregue o estigma de simulacro, ou seja, de algo que não corresponde à verdade, a um original, seu uso em arquitetura é relativamente amplo, sobretudo quando associado à edificações de caráter histórico. Um dos casos mais emblemáticos de réplicas arquitetônicas é o Pavilhão Barcelona, de Mies van der Rohe. Construído para ser o pavilhão nacional da Alemanha na exposição universal de 1929, foi de-



**FIGURA 7A y 7B** | Pavilhão Barcelona. A construção original (a) e a réplica de 1986 (b). Mies van der Rohe, arquiteto. Fonte: Berger; Pavel, 2006, p. 21-75.



**FIGURA 8A y 8B** | O escritório do diretor da Bauhaus. Walter Gropius, arquiteto. Fotografia original colorida à mão (a) e fotografia da réplica (b). Fontes: Fiedler, 2006, p. 407; Engels; Meyer, 2001, p. 21.



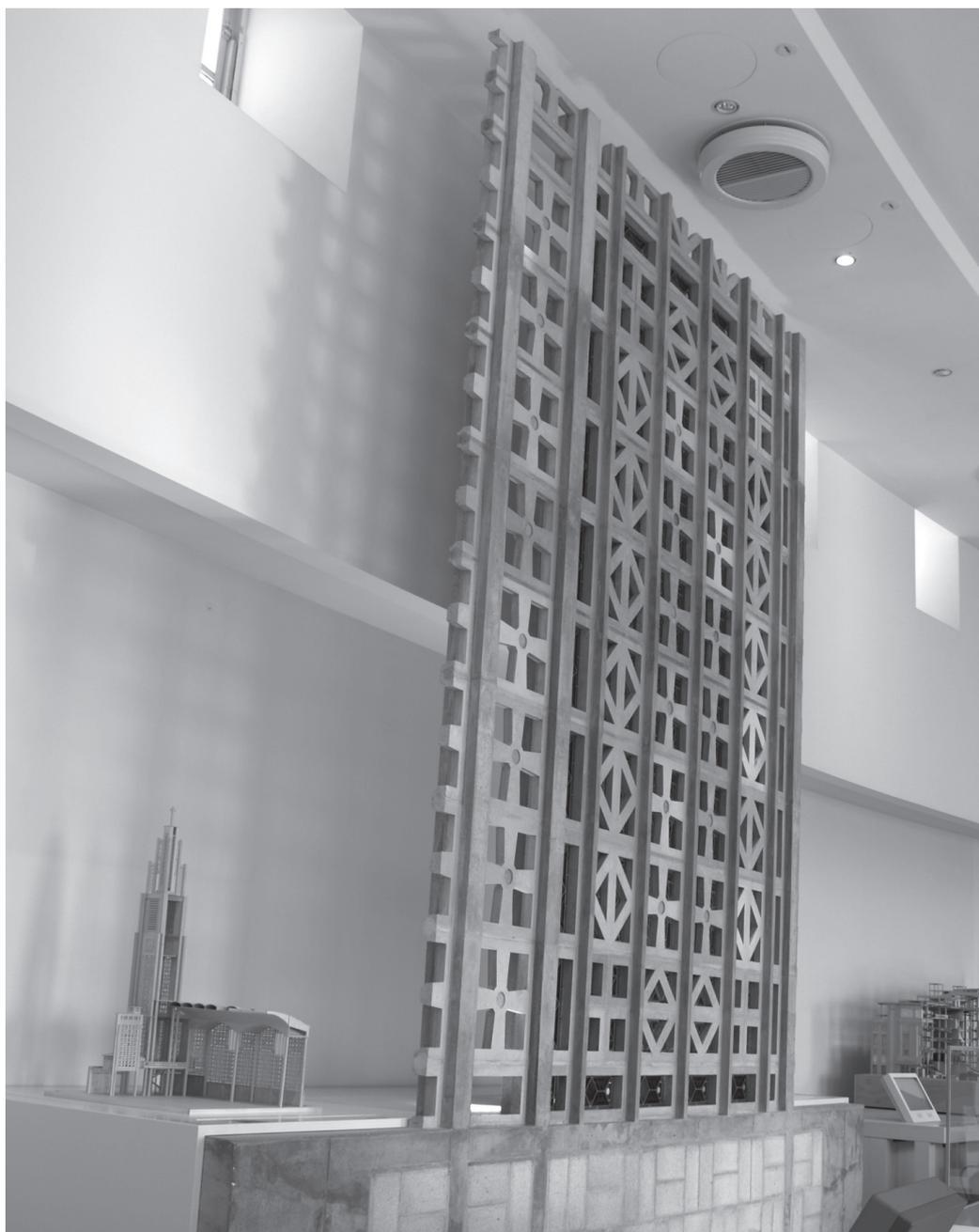
**FIGURA 9A y 9B** | Salas de réplicas de monumentos franceses. Coleção da Cite d'Architecture et du Patrimoine/Musée des Monuments Français, Paris, França. Foto: Airton Cattani.

3. Segundo Koolhaas, ao ser reconstruído em cores, o pavilhão teve sua mística destruída. (Koolhaas, Rem. Mies Arch+161, 2002, pp. 78-83. Em entrevista para Nicolaus Kunert e Susanne Schindler, Joachim Krause rebate: «como a aura de um projeto que não existiu durante 60 anos pode ser destruída?» Arch+ 161, p. 18-21,

molido logo após o término da exposição. A imagem que persistiu foi divulgada em inúmeros livros, por meio de em fotografias em preto e branco, que alimentaram sua aura de obra-prima durante várias gerações de arquitetos (Berger; Pavel, 2006, p. 52). Reconstruído em 1986, por ocasião do centenário de nascimento de Mies e por iniciativa da prefeitura de Barcelona e coordenado por Ignasi de Solà-Morales, Cristian Cirici e Fernando Ramos, foi seguida de alguma polêmica.<sup>3</sup> Por sua lógica construtiva, alguns consideravam o Pavilhão também como um protótipo (no sentido de paradigma, conceito já abordado neste artigo), um perfeito experimento espacial autônomo, um objeto, que poderia ser construído em qualquer lugar, embora os autores da reconstrução argumentem que o edifício estabelece uma relação única com o entorno e que foi muito estudada por Mies (Solà-Morales; Cirici; Ramos, 2000, p. 28). Hoje a reconstrução pode ser observada quase exatamente como Mies a concebeu e em seu local original (Figs. 7a y 7b).

Outro caso de réplica de obra paradigmática é a reconstrução do escritório de Walter Gropius na Bauhaus. Projetado por Gropius em 1923, como exemplo dos novos conceitos espaciais e formais defendidos pela escola, teve seu mobiliário destruído durante a mudança para Dessau. Recentemente reconstruído (Engels; Meyer, 2001, p. 20), não contém o mobiliário original, mas réplicas que permitem aos visitantes apreciarem o ambiente como Gropius o concebeu (Figs. 8a y 8b).

Com o objetivo de apresentar ao público as grandes obras da arquitetura francesa de diversos períodos históricos, um grande projeto de construção de réplicas de arquitetura foi concebido por Viollet-le-Duc a partir de 1855. Assim, de 1879 a 2006 foram construídas cerca de 350 réplicas parciais de monumentos franceses da Idade Média até o século XIX, hoje fazendo parte da coleção de réplicas do Museu de Arquitetura da Cité de l'Architecture et du Patrimoine, em Paris. Caracterizadas pela fidelidade ao edifício original e com alta qualidade de execução, cumprem diversas funções: analítica, educativa, técnica e demonstrativa, permitindo a observação de sistemas construtivos, ambientação, relações formais e estruturais, distribuição espacial e desenho urbano. Por algumas delas terem sido executadas antes de restaurações ou mesmo da destruição de algumas obras, constituem-se uma preciosa fonte documental da história da arquitetura francesa (Figs. 9a y 9b).



**FIGURA 10** | Igreja de Notre Dame de la Consolation, Raincy, França, 1922-1923. Auguste e Gustave Perret, arquitetos. Maquete em madeira e réplica de elementos de fachada com vitrais. Coleção da Cite d'Architecture et du Patrimoine/Musée des Monuments Français, Paris, França. Foto: Airton Cattani.



**FIGURA 11A, 11B y 11C** | Apartamento A3 da Unité d'Habitation de Marselha, França, 1942-1956. Le Corbusier, arquiteto. Réplica. Vista externa (a), interna (b) e detalhes estruturais (c). Coleção da Cite d'Architecture et du Patrimoine/Musée des Monuments Français, Paris, França. Foto: Airton Cattani.

4. Em 1864 Louis-Charles Boileau projetou a igreja neogótica de Sainte Marguerite, em Le Vésinet, nos arredores de Paris, utilizando pela primeira vez o concreto armado em um edifício não industrial, mas sem explorar o aspecto plástico deste material. Ver: Strike, 2004, p. 65.

5. A coordenação do projeto de construção da réplica ficou a cargo de Fernando Marzá e Stéphane Zamfirescu, arquitetos, e de Javier Nieto, engenheiro.

Um dos destaques desta coleção é a réplica de parte da fachada da igreja de Notre Dame de la Consolation, em Raincy, França, construída em 1922-23 por Auguste e Gustave Perret. Considerada a *Sainte Chapelle* do concreto armado, o projeto explorou pela primeira vez o aspecto natural do material deixado aparente em uma edificação religiosa na França<sup>4</sup> (Fig. 10).

Outro destaque da mesma coleção é a réplica da Unité d'Habitation que Le Corbusier construiu em Marselha na década de 1950. Marco do movimento moderno, logo tornou-se uma obra paradigmática. Com o objetivo de tornar ao menos parte da obra mais conhecida para o grande público, em 2002 foi construída uma réplica de um dos apartamentos nas dependências do Museu. Mais do que uma simples cópia, a construção foi uma experiência didático/pedagógica, pois envolveu três escolas de arquitetura (Creteil, Paris e Versailles) e dezessete liceus de formação profissional que foram respon-

sáveis por sua construção.<sup>5</sup> Esse caráter didático/pedagógico ainda se mantém, pois é possível visitar a réplica do apartamento tal como foi concebido pelo autor, e também apreciar os detalhes construtivos da obra, já que é possível observar aspectos que não estão visíveis no local da obra original, como a estrutura de concreto, instalações etc (Figs. 11a, 11b y 11c).

Ao reproduzirem uma realidade ausente ou mesmo quando deslocadas de seu contexto original, as réplicas permitem vivenciar o espaço projetado em praticamente toda sua plenitude, contribuindo para um entendimento de projetos paradigmáticos da arquitetura mundial que, de outra forma, teriam que ser conhecidos de forma indireta.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise dos exemplos aqui apresentados confirma a relevância de protótipos e réplicas como um dos recursos mais significativos não só da representação e documentação da arquitetura, mas como ferramenta auxiliar na tomada de decisões de projeto. Substituindo temporariamente a arquitetura ou seus pormenores, estes recursos têm como fator diferenciador a apresentação em escala real, o que contribui para uma percepção mais acurada do expectador/usuário/arquiteto em relação à obra. A percepção do espaço passa a ser de outra ordem, não mais baseada na decodificação de outros sistemas de representação (desenhos, maquetes, croquis, fotografias), mas deste quase objeto real que são os protótipos e réplicas. A intermediação dos sistemas de representação passa a não existir, podendo o observador contemplar a obra em um nível de fidedignidade quase absoluto. Esta qualidade também permite avaliações –ergonômicas, funcionais, técnicas, estéticas,

sensoriais– de melhor qualidade, já que qualquer outro tipo de representação será sempre uma aproximação –em maior ou menor medida– da realidade. Por mais elaborados que sejam outros tipos de representação, como os modernos sistemas digitais, nunca substituem plenamente a experiência presencial em relação ao objeto real. Em que pese as dificuldades e limitações, sobretudo financeiras, para a construção de protótipos e réplicas, os exemplos aqui apresentados demonstram que estes recursos têm um potencial inigualável quando postos a serviço da representação em arquitetura e da investigação técnico–formal do processo de projeto. Poder apreciar uma solução arquitetônica em sua verdadeira grandeza, quer sob a forma de protótipo, quer de réplica, permite avaliar tanto suas qualidades formais quanto técnicas, contribuindo para uma melhor compreensão da ideia arquitetônica.■



---

## REFERÊNCIAS

- BERGER, Ursel; PAVEL, Thomas:** *Barcelona Pavillon, Architektur & Plastik*. Berlin: Jovis, 2006.
- BRAHAM, Allan:** *L'architecture des lumieres. De Soufflot à Ledoux*. Paris: Berger-Levrault, 1982.
- CATTANI, Airton:** Por uma taxonomia da representação em arquitetura. In: *2º Seminário Ibero-americano Arquitetura e Documentação*, 2011, Belo Horizonte. Anais. Belo Horizonte, 2011.
- COHEN, Jean-Louis:** *Mies van der Rohe*. Paris: Hazan, 2007.
- DURAND, Jean-Pierre:** *La représentation du projet comme instrument de conception. Approche pratique et critique*. Paris: Éditions de La Villette, 2003.
- ENGELS, Hans; MEYER, Ulf:** *Bauhaus-Architektur Bauhaus Architecture 1919-1933*. München: Prestel, 2001.
- IMBERT, José:** L'architecture en France. Exposition de l'habitation. *L'Architecture d'Aujourd'hui*, Paris, N° 2, p. 31-33, mars 1934.
- MERKEL, Jayme:** *Eero Saarinen*. London/New York: Phaidon, 2005.
- MONTANER, Josep Maria:** *As formas do século XX*. Barcelona: Gustavo Gili, 2002.
- MOON, Karen:** *Modelling messages: the architecture and the model*. New York: The Monacelli Press, 2005.
- PORTER, Tom; NEALE, John:** *Architectural supermodels. Physical design simulation*. Oxford: Architectural Press, 2000.
- RILEY, Terence; BERGDOLL, Barry:** *Mies in Berlin*. New York: The Museum of Modern Art, 2001.
- SOLÁ-MORALES, Ignasi de; CIRICI, Cristian; RAMOS, Fernando:** *Mies van der Rohe Barcelona Pavilion*. Barcelona: Gustavo Gili, 2000.
- STRIKE, James:** *De la construction a los proyectos. La influencia de las nuevas técnicas en el diseño arquitectónico, 1700-2000*. Madrid: Reverte, 2004.
- WISEMAN, Carter:** *The architecture of I. M. Pei*. London: Thames & Hudson, 2001.