

REPRESENTAÇÕES VISUAIS DE PRECEDENTES E A AQUISIÇÃO DE CONHECIMENTOS

REPRESENTACIONES VISUALES DE PRECEDENTES Y ADQUISICIÓN DEL CONOCIMIENTOS

VISUAL REPRESENTATIONS OF PRECEDENTS AND THE ACQUISITION OF KNOWLEDGE

ITO, ARMANDO LUIS YOSHIO

Doutorando do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil (PPGEC) da Universidade Federal do Paraná (UFPR). Professor adjunto no Departamento Acadêmico de Arquitetura e Urbanismo (DEAAU) da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR). E-mail: ito@utfpr.edu.br

SCHEER, SERGIO

Doutor, Professor Sênior no Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil (PPGEC) da Universidade Federal do Paraná (UFPR). E-mail: scheer@ufpr.br

CARBONI, MÁRCIO HENRIQUE DE SOUSA

Doutor, Professor adjunto no Departamento de Expressão Gráfica (DEGRAF) da Universidade Federal do Paraná (UFPR). E-mail: mhcarboni@ufpr.br

RESUMO

Os precedentes arquitetônicos são fontes de conhecimento arquitetônico, estudados com o apoio de diferentes representações visuais que facilitam a interpretação e compreensão dos seus diferentes aspectos. Cada tipo de representação visual pode descrever os edifícios de uma forma mais abstrata ou mais concreta, influenciando na menor ou maior compreensão dos seus diferentes aspectos. O presente artigo tem como propósito conhecer as representações visuais mais empregadas para o estudo de precedentes arquitetônicos, bem como analisar suas principais contribuições para a aquisição do conhecimento de edifícios estudados. A Revisão Sistemática da Literatura (RSL) foi adotada para esta pesquisa como procedimento metodológico, para pesquisar artigos e obter uma visão ampla sobre as representações visuais relacionadas ao tema central "estudo de precedente arquitetônico". As representações visuais mais produzidas ou empregadas para apoiar o estudo de precedentes arquitetônicos, segundo artigos encontrados pela RSL, são as fotografias e diagramas, que podem ser exploradas isoladamente ou associadas entre si ou a outras técnicas para auxiliar na compreensão do edifício estudado, apoiar uma análise aprofundada e explicitar os seus conhecimentos subjacentes. As representações visuais são artefatos importantes que auxiliam o estudo de precedentes, apoiam o ensino-aprendizagem de arquitetura e facilitam a aquisição dos conhecimentos de obras do passado. O uso e a produção destes artefatos propiciam novas formas de ver um edifício, conduzem a novas descobertas e instigam reflexões e insights que ampliam o repertório arquitetônico.

PALAVRAS-CHAVE: conhecimento; precedente arquitetônico; representações visuais.

RESUMEN

Los precedentes arquitectónicos son fuentes de conocimiento arquitectónico, estudiados con el apoyo de diferentes representaciones visuales que facilitan la interpretación y comprensión de sus diferentes aspectos. Cada tipo de representación visual puede describir los edificios de forma más abstracta o más concreta, influyendo en la menor o mayor comprensión de sus diferentes aspectos. El objetivo de este artículo es conocer las representaciones visuales más utilizadas para el estudio de los precedentes arquitectónicos, así como analizar sus principales aportaciones a la adquisición del conocimiento de los edificios estudiados. Para esta investigación se adoptó como procedimiento metodológico la Revisión Sistemática de la Literatura (RSL), para buscar artículos y obtener una visión amplia de las representaciones visuales relacionadas con el tema central "estudio del precedente arquitectónico". Las representaciones visuales más comúnmente producidas o empleadas para apoyar el estudio de los precedentes arquitectónicos, según los artículos encontrados por RSL, son las fotografías y los diagramas, que pueden utilizarse solos o combinados entre sí o con otras técnicas para ayudar a comprender el edificio estudiado, apoyar el análisis en profundidad y explicar sus conocimientos subyacentes. Las representaciones visuales son artefactos importantes que ayudan al estudio de precedentes, apoyan la enseñanza y el aprendizaje de la arquitectura y facilitan la adquisición de conocimientos sobre obras del pasado. El uso y la producción de estos artefactos proporcionan nuevas formas de ver un edificio, conducen a nuevos descubrimientos e instigan reflexiones y percepciones que amplían el repertorio arquitectónico.

PALABRAS CLAVES: conocimientos; precedentes arquitectónicos; representaciones visuales.

ABSTRACT

Architectural precedents are sources of architectural knowledge, studied with the support of different visual representations that facilitate the interpretation and understanding of their different aspects. Each type of visual representation can describe buildings in a more abstract or more concrete way, influencing the lesser or greater understanding of their different aspects. The purpose of this article is to understand the most employed visual representations for the study of architectural precedents, as well as to analyze their main contributions to the acquisition of knowledge about studied buildings. The Systematic Literature Review (SLR) was adopted for this research as a methodological procedure, to search for articles and obtain a broad view of the visual representations related to the central theme "architectural precedent study". The most produced or employed visual representations to support the study of architectural precedents, according to articles found by the SLR, are photographs and diagrams, which can be explored independently or associated with each other or other techniques to aid in the understanding of the studied building, support in-depth analysis, and clarify their underlying knowledge.



REVISTA

PROJETAR

Projeto e Percepção do Ambiente
v.10, n.3, setembro de 2025

Visual representations are important artifacts that aid the study of precedents, support the teaching and learning of architecture and facilitate the acquisition of knowledge of works from the past. The use and production of these artifacts provide new ways of seeing a building, lead to new discoveries and instigate reflections and insights that broaden the architectural repertoire.

KEYWORDS: knowledge; architectural precedent; Visual representations.

Recebido em: 15/12/2023

Aceito em: 22/07/2025

1 INTRODUÇÃO

Projetar em arquitetura é um processo abrangente, que combina a habilidade, criatividade e conhecimentos. Nesse contexto, os edifícios preexistentes são uma fonte inesgotável de ensinamentos e soluções de projeto que ajudam a formar um repertório individual e a inspirar e fundamentar novos projetos (Oliveira, 2015).

Edifícios, ambientes construídos ou suas partes que ofereçam “informações úteis, lições de projeto e princípios estéticos aplicáveis em novos projetos” são chamados precedentes (Pressman, 2001, p. 57). Essas obras são consideradas exemplares, e suas soluções podem ser adaptadas e manipuladas em novos projetos (Akin, 2002; Oliveira, 2015), com suas características vistas de forma holística (Goldschmidt, 1998). Já as referências não são necessariamente obras conhecidas ou inéditas (Oliveira, 2015), e suas qualidades podem ser avaliadas em seu todo, em soluções parciais ou em elementos isolados (Eilouti, 2009).

Lawson (2004) defende a utilização de precedentes em vez de referências para a aquisição de conhecimento de projetos. Segundo o autor, precedentes constituem um repositório de conhecimento e soluções de projeto que podem ser examinados, interpretados e transformados como parte do processo de projeto, e não apenas reproduzidos.

Essenciais para a aprendizagem, a formação de repertório arquitetônico, o desenvolvimento do senso crítico e a concepção de novos projetos, os precedentes são importantes objetos de estudo de caso. Ao aprofundar a análise desses casos, é possível compreender os conceitos aplicados em sua concepção (Akin, 2002; Zarzar, 2008), as ideias formadoras (Clark; Pause, 1996), as características compositivas, físicas e tipológicas, o programa funcional (Akin, 2002), os padrões e a organização espacial, a materialidade (Pressman, 2001) e as especificações técnico-construtivas (Comas, 1986), entre outros. Assim, os precedentes são também projetos correlatos, estabelecendo conexões significativas com os problemas de um novo projeto.

Pode se afirmar que os precedentes arquitetônicos são a base do conhecimento da arquitetura (Eilouti, 2009). As informações obtidas do estudo destes edifícios permitem identificar e descrever as suas conexões com a história (Bay, 2008), a encontrar os princípios comuns entre obras de uma dada classe (Eilouti, 2017), os padrões compositivos ou formais subjacentes (Plowright, 2014), as correspondências tipológicas que podem ser usados como critérios para comparação (Oliveira, 2015).

A assimilação, organização e interpretação destas informações promovem a aquisição de conhecimentos arquitetônicos, implícitos (Comas, 1985) e explícitos (Trebilcock, 2011), e que, ao se somarem ao conhecimento prévio do indivíduo (Oliveira, 2015), contribuem para a construção do repertório arquitetônico pessoal (Pressman, 2001). E o repertório arquitetônico, por sua vez, se manifesta na forma de arranjos espaciais, princípios construtivos e geométricos, relações entre sistemas estruturais e organização espacial, dentre outras (Mahfuz, 1986).

Os conhecimentos adquiridos de precedentes arquitetônicos podem estimular a criatividade nos estágios iniciais de cada novo projeto (Eilouti, 2009) ou apresentar soluções para problemas de novas obras, mesmo que não análogas (Pressman, 2001). A criatividade é alimentada pela assimilação e interpretação das experiências anteriores, que podem ser reproduzidas ou adaptadas em novas situações (Comas, 1986), de maneira inovadora.

Estudar os precedentes arquitetônicos envolve a combinação da interpretação e a síntese das informações obtidas, contribuindo para o aprendizado e ampliação do conhecimento no domínio da arquitetura. Neste contexto, o objetivo desta pesquisa é conhecer as representações visuais mais empregadas para apoiar o estudo de precedentes arquitetônicos e analisar as contribuições para a aquisição do conhecimento dos edifícios estudados.

Na primeira etapa, foi realizada uma revisão narrativa da literatura, baseada em livros e artigos eletrônicos, para que fosse possível a aquisição e atualização de conceitos relacionados à temática e, então, fundamentar um objetivo teórico e ajudar na definição de palavras chaves para o desenvolvimento da RSL (Revisão Sistemática da Literatura).

A RSL é um método estruturado para uma revisão da literatura sem viés e que pode ser auditado, replicado e atualizado. É um estudo aplicado para localizar, mapear, avaliar de forma crítica, consolidar e agregar os resultados de diferentes estudos, seja para descobrir lacunas, descrever resultados ou elaborar síntese sobre determinada temática em pesquisa (Dresch et al., 2015). As lacunas para futuras pesquisas podem ser descobertas a partir de resultados, antagônicos ou coincidentes, relevantes obtidos na RSL (Sampaio; Mancini, 2007).

Este trabalho é fruto de pesquisa desenvolvida para a Tese de Doutorado e fundamenta a criação de um artefato para aplicação em ateliê de projeto de arquitetura.

2 REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA

Para a realização da RSL foram definidos o tema central “estudo de precedente arquitetônico” e o tema específico “representações visuais”. Para orientar a pesquisa, foi adotada a revisão configurativa, cujas questões são do tipo aberta, para explorar o tema central de forma mais abrangente e respondida com dados qualitativos. O objetivo, neste modelo de revisão, é o arranjo dos resultados dos diferentes artigos para uma interpretação teórica coerente (Dresch et al., 2015). Tendo como base o método de Revisão Sistemática da Literatura apresentado por Dresch et al. (2015), para uma visão ampla sobre o tema central e as representações visuais, foram procuradas respostas às seguintes questões a partir da investigação da literatura:

- Quais os estudos mais relevantes?
- Quais as principais plataformas para publicação (periódicos e congressos)?
- Quais as representações visuais mais utilizadas para o estudo de precedentes arquitetônicos?
- Quais as principais contribuições das representações visuais para a aquisição do conhecimento?

Para responder a estas perguntas e com base nas informações obtidas na revisão narrativa da literatura, primeiramente, foram estabelecidos os termos em inglês para busca: “*architectural precedent*”, “*architectural reference*” e “*architectural*” AND “*case based*”. Em seguida, foram feitas buscas no portal Periódicos CAPES e nas bases de dados disponibilizadas nesta plataforma, em especial Science Direct, Scopus e Web of Science, para encontrar artigos que atendessem aos termos estabelecidos.

Para reduzir a ocorrência de viés e garantir que todos os estudos relevantes tenham sido identificados e considerados (Dresch et al., 2015), foram pesquisados, além de “*precedent*”, os termos “*reference*” e “*case based*”, e também palavras truncadas como “*preceden**” e “*referen**” e operadores booleanos, quando possível nas bases de dados. A posição dos termos foi limitada ao título, resumo e palavras-chave.

Inicialmente, como critério de seleção, foram limitados à inclusão estudos publicados no período de 2018 a 2022 e, como critério de exclusão, os estudos cujos termos “*precedent*”, “*reference*” ou “*case based*” não estivessem relacionados à arquitetura. Posteriormente, para ampliar a investigação da temática desta pesquisa, foram incluídos também os estudos publicados no período entre 2002 e 2017.

Atendendo aos critérios estabelecidos acima, foram localizados um total de 171 artigos nas bases escolhidas para a pesquisa, como detalhado na Tabela 1.

Tabela 1: Números de estudos localizados por termos de pesquisa

Termos de pesquisa	PUBLICAÇÕES				Total	%
	Web of Science	Science Direct	Scopus	Periódicos CAPES		
<i>“Architectural precedent”</i>	14	6	6	38	64	37,42%
<i>“Architectural reference”</i>	0	0	0	20	20	11,70%
<i>Architectural AND “case based”</i>	22	13	21	31	87	50,88%
Totais de artigos	36	19	27	88	171	100%

Fonte: Do autor

A partir dos resultados obtidos nas buscas, foi aplicado um primeiro filtro nos estudos encontrados (a), eliminando aqueles localizados em mais de uma base de dados. Em um segundo filtro (b), foram eliminados estudos cujos arquivos não estavam disponíveis na base de dados. Consultando os resumos, no terceiro filtro (c) foram eliminados estudos que não se alinhavam ao tema central desta pesquisa. No quarto filtro (d), foram eliminados estudos que não se alinhavam ao tema central no seu texto completo. E, por fim, foi aplicado o quinto filtro, para selecionar artigos que utilizam Representações Visuais para o estudo de precedente arquitetônico no texto completo resultou em 14 estudos (Quadro 1).

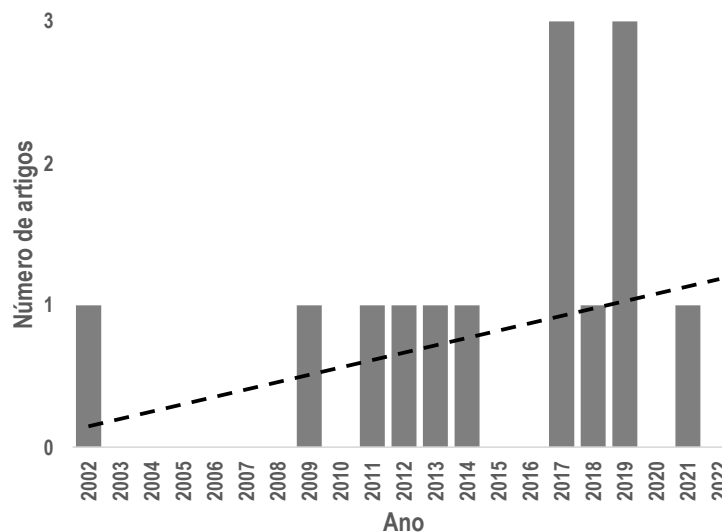
Quadro 1: Filtros para seleção de estudos

DESCRIÇÃO	ESTUDOS RESULTANTES
Total de artigos localizados	171
a. Primeiro filtro - Estudos não duplicados	162
b. Segundo filtro - Estudos disponíveis	139
c. Terceiro filtro - Alinhado ao tema central em estudo confirmado no resumo	34
d. Quarto filtro - Alinhado ao tema central em estudo confirmado no texto completo	20
e. Quinto filtro – Alinhado ao tema Representações Visuais	14

Fonte: Do autor

Nos anos de 2017 e 2019, foram encontrados três artigos alinhados ao tema desta pesquisa por ano após a aplicação dos filtros para seleção. Nos demais períodos, foram localizados um ou nenhum estudo por ano, conforme ilustrado no Gráfico 1.

Gráfico 2: Publicações ao longo dos anos e tendência



Fonte: Do autor

Ao realizar um levantamento na plataforma de pesquisa Google Scholar¹ para a verificação do número de citações, entre os estudos selecionados pela RSL, as obras “*Case-based instruction strategies in architecture*” de Akin (2002), e “*Design knowledge recycling using precedent-based analysis and synthesis models*” de Eilouti (2009) foram as mais relevantes (Quadro 2), com 167 e 123 citações, respectivamente.

Quadro 2: Número de citações dos estudos selecionados pela RSL

AUTOR	TÍTULO DO ARTIGO	Nº DE CITAÇÕES
Özten; Anay (2019)	On the nature of the conceptual schemata development of architecture students	0
Eilouti (2009)	Design knowledge recycling using precedent-based analysis and synthesis models	123
Eilouti (2017)	Sinan and Palladio: a comparative morphological analysis of two sacred precedents	14
Eilouti (2019)	Shape grammars as a reverse engineering method for the morphogenesis of architectural façade design	20
Eilouti (2021)	A language-driven reverse-engineering tool for the analysis of architectural precedents: a Palladian case study	0
Mcglynn (2013)	Thinking it through: the importance of study sketches and the implications for design education	1
Trebilcock (2011)	A framework for adaptation in shape grammars	25
Alipour et al. (2017)	The impact of designers' goals on design-by-analogy	25
Yavuz; Büllüç (2014)	Proposing a model developed by rule-based approaches in architectural design education	2
Akin (2002)	Case-based instruction strategies in architecture	167
Alinaghizadeh; Hematalikeikha (2012)	Study the functional aspects of architecture through the analytical survey of native architecture - case study: functional study of sedentary of Qashqai tribes housing.	3
Kharvari; Hohl (2019)	The role of serious gaming using virtual reality applications for 3D architectural visualization	11
Christenson (2017)	Kinds of designing and their functions in analyzing	2
Grover et al. (2018)	The typological learning framework: the application of structured precedent design knowledge in the architectural design studio	23

Fonte: Do autor

Em relação às plataformas para publicação, dos estudos selecionados por meio da RSL, 12 são oriundos de periódicos e dois de eventos. Os periódicos Design Studies, com três estudos e International Journal of Technology and Design Education, Frontiers of Architectural Research, e Procedia - Social and Behavioral Sciences, com dois estudos cada, são os que publicaram maior número de artigos relacionados à temática objeto desta pesquisa (Quadro 3).

Quadro 3: Ocorrência de artigos por plataforma

	Quant. de artigos	Plataforma	Estudos
Eventos	1	<i>International Conference on Virtual Worlds and Games for Serious Applications</i>	[10]
	1	<i>Envisioning Architecture: Design, Evaluation, Communication</i>	[11]
Periódicos	3	<i>Design Studies</i>	[1], [3], [5]
	2	<i>Frontiers of Architectural Research</i>	[6], [7]
	1	<i>International Journal of Architecture & Planning</i>	[12]
	2	<i>International Journal of Technology and Design Education</i>	[4], [9]
	1	<i>Journal of Green Building</i>	[13]
	2	<i>Procedia - Social and Behavioral Sciences</i>	[2], [14]
	1	<i>Spatium</i>	[8]

Fonte: Do autor

Resultados

A partir da análise dos resultados da RSL, considerando os temas central e específico dessa pesquisa, foram identificadas seis representações visuais utilizadas para apoiar o estudo de precedentes arquitetônicos e explicitar o seu conhecimento. Os resultados da RSL estão apresentados no Quadro 4, relacionando os autores e as representações visuais citadas nos respectivos artigos. O restante da seção descreve como cada representação visual foi explorada nos estudos de precedentes arquitetônicos e contribui para a aquisição de conhecimento arquitetônico.

As representações visuais mais utilizadas para apoiar o estudo de precedentes arquitetônicos, segundo os artigos selecionados, são os diagramas, citados em sete artigos, e as fotografias, citadas em oito artigos. Enquanto o modelo físico aparece apenas em um dos estudos selecionados.

Quadro 4: Representações visuais para estudo de precedentes arquitetônicos

Representações visuais	Akin (2002)	Alinaghizadeh (2012)	Alipour (2017)	Christenson (2017)	Eilouti (2009)	Eilouti (2017)	Eilouti (2019)	Eilouti (2021)	Grover (2018)	Kharvari (2019)	Moglynn (2013)	Özten (2019)	Trebilcock (2011)	Yavuz (2014)	TOTAL
1 Desenhos de projeção ortogonal	X	X				X		X	X						4
2 Diagramas		X		X	X	X		X	X		X			X	7
3 Gramática da forma					X		X							X	3
4 Fotografias	X	X	X	X	X			X				X	X		8
5 Modelo físico				X											1
6 Modelo geométrico digital					X			X		X					3

Fonte: Do autor

Akin (2002), em sua ideia de ensino baseada em casos, propõe um repositório estruturado de informações e acessível aos estudantes e professores, para armazenar arquivos de texto e representações visuais, como imagens e desenhos produzidos por software CAD. As representações visuais são os resultados da análise de precedentes arquitetônicos, tais como princípios compositivos, conceitos estruturais nos seus aspectos técnicos e estéticos, organização espacial, programa arquitetônico, entre outros conhecimentos, que servirão para apoiar o desenvolvimento de projetos pelos estudantes.

Alinaghizadeh e Hematalikeikha (2012), em estudo para compreensão de aspectos funcionais e comportamentais, afirmam que experiências concretas possibilitam uma formação profunda e duradoura, obtida por meio de visitas e entrevistas, com o apoio de fotografias, diagramas e desenhos de plantas.

Alipour et al. (2017) discutem, em sua proposta de ensino, sobre o desenvolvimento de projeto por analogia e a transferência de conhecimento a partir de imagens de fontes selecionadas pelos estudantes, para a solução de um problema ou projeto de um novo edifício. As fontes análogas podem ser encontradas na natureza e nos exemplares da arquitetura contemporânea ou histórica, e de funções similares ou diferentes ao propósito do projeto a ser desenvolvido. Os conhecimentos que se deseja adquirir das fontes, tais como a sua função, forma, originalidade, simbolismo, estética, entre outros, irão influenciar na idealização do projeto.

Christenson (2017), em sua discussão sobre a estratégia de análise de projeto de edifícios existentes, sugere uma ampliação do ateliê como campo de aprendizagem, não se limitando à criação de projetos de novos edifícios. A produção de artefatos representacionais de edifícios existentes, como diagramas, desenhos, imagens ou modelos físicos da análise de precedentes arquitetônicos, ampliam o campo de aprendizagem ao promover diferentes percepções, reflexões, descrições, interpretações, que estimulam novas investigações, contribuindo para a construção do conhecimento arquitetônico.

Eilouti (2009) propõe a representação do conhecimento de precedentes arquitetônicos de maneira estruturada e organizada, na forma de elementos que podem ser adaptados para ajudar nas etapas iniciais de projeto e enriquecer o seu resultado. As informações de precedentes arquitetônicos analisados são processadas, interpretadas, classificadas e organizadas em estruturas claras para formar partes abstratas de conhecimento e representadas por meio de diagramas, imagens e modelos 3D para que possam inspirar novos projetos.

Em outro estudo, Eilouti (2017) utiliza desenhos para comparar as composições formais de precedentes e identificar pontos em comum e diferenças entre edifícios estudados. As plantas, cortes e elevações dos casos estudados, permitem analisar a sintaxe e as proporções matemáticas e revelar os princípios de

composição em comum. Os diagramas, por sua vez, facilitam a compreensão das proporções de dimensões adotadas nos casos estudados para a concepção de suas formas e espaços arquitetônicos.

E em seu estudo para criação de fachadas de edifícios, Eilouti (2019) propõe o uso da gramática da forma como um meio da engenharia reversa para decodificar a morfologia de edifícios. A gramática, com suas regras e vocabulários compilados, é uma representação e um meio interpretativo que permite visualizar um edifício e os processos que articulam a sua forma. Apoia em novos projetos ao gerar uma combinação infinita de outras formas arquitetônicas e transformações incrementais a partir do que foi aprendido em edifícios estudados.

Eilouti (2021) propõe uma ferramenta baseada na engenharia reversa para decompor, decodificar e externalizar linguagem de projeto e ajudar a revelar percepções na linguagem de precedentes e sua arquitetura subjacente a partir de uma análise sistemática nas suas diferentes camadas. O conhecimento obtido das análises contribui para novos projetos e para o conhecimento de projeto de arquitetura. Para ajudar a decifrar a linguagem compositiva subjacentes nos projetos de precedentes, Eilouti propõe o uso de representações visuais como imagens, desenhos e diagramas, para isolar cada camada e revelar seus constituintes e suas relações e impactos na configuração resultante.

Grover et al. (2018) propõe explorar, para auxiliar estudantes iniciantes no contexto do ateliê de projeto, a conexão entre o entendimento tipológico de precedentes e processo de projeto. Os estudantes produzem diagramas ou desenhos para estudo dos tipos, para revelar princípios fundamentais e identificar características comuns entre precedentes. Nessa abordagem, os estudantes são estimulados à formação da sua própria estrutura de conhecimento, pois, criar desenhos e diagramas da análise de edifícios existentes estimula a abstração do pensamento e tornam o precedente arquitetônico mais compreensível, facilitando a internalização de seus aspectos essenciais.

Kharvari e Hohl (2019) propõem o uso da realidade virtual no ensino de arquitetura. Essa tecnologia, pela sua interatividade, ajuda no estudo aprofundado de precedentes arquitetônicos, podendo substituir a visita à obra, desde que a modelagem do edifício e a incorporação de informações sejam feitas de maneira fiel e seja possível adquirir o conhecimento arquitetônico.

Mcglynn (2013), em sua pesquisa sobre a relação entre esboços e design thinking, afirma que informações concretas e espacialmente específicas, quando transformadas em tipos abstratos e categorizados por meio de diagramas, na análise precedentes arquitetônicos, facilitam a retenção na memória de longo prazo e são capazes de apoiar alternativas de projeto.

Özten e Anay (2019) afirmam que edifícios precedentes da arquitetura são portadores de conhecimento e que o estudo pelos estudantes de seus aspectos formais, tipologias, dimensões, informações gerais, elementos e detalhes a partir de fotografias, permite a transformação de esquemas mentais prévios e a formação de novos, desenvolvendo um conjunto de competências para aquisição do conhecimento e incorporando uma forma de ver e pensar que são indicadores da habilidade projetual.

Trebilcock (2011), em seu estudo para integrar sustentabilidade ambiental no ensino de arquitetura, recorre ao estudo de casos precedentes como fonte de conhecimento. Os estudantes examinam edifícios a partir de imagens, sob uma perspectiva crítica e ampla, entendendo seus princípios, estratégias, contexto, clima, entre outros, como uma forma de adquirir conhecimento, indo além da ideia de simplesmente aplicar princípios e estratégias nos seus projetos sem uma reflexão cuidadosa.

Yavuz e Bülüş (2014) apresentam uma proposta de ensino de projeto explorando a gramática da forma para analisar linguagens de projeto de edifícios de um dado contexto. Os diagramas são utilizados para a compreensão de aspectos funcionais dos edifícios, como a organização espacial, as relações entre espaços internos e externos, as tipologias de plantas e de circulações. A compreensão da gramática da forma de precedentes arquitetônicos possibilita a produção de linguagens inéditas e a concepção de novas edificações, com diferentes arranjos e respeitando as regras descobertas.

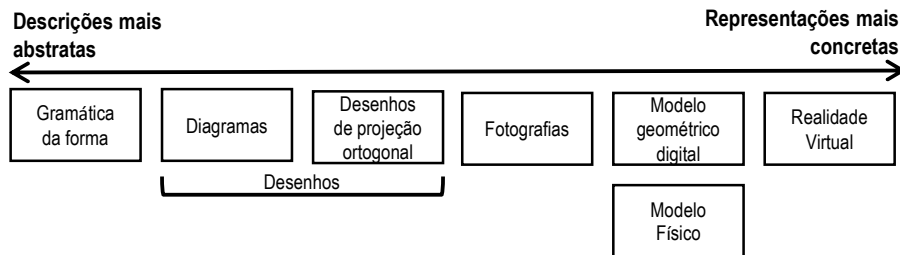
Discussões

Partindo dos resultados obtidos na Revisão Sistemática da Literatura, este tópico aprofunda a discussão sobre as contribuições das representações visuais para a aquisição do conhecimento de precedentes arquitetônicos.

A construção do conhecimento arquitetônico é alimentada pelas diferentes percepções, reflexões, descrições e interpretações realizadas, tanto pela produção de representações visuais, como pelo estudo destes artefatos de precedentes arquitetônicos (Christenson, 2017). As representações visuais ajudam, portanto, na compreensão e comunicação de ideias e na transmissão de informações complexas e, por vezes, abstratas (Tversky, 2011).

Fish e Scrivener (1990), em seu estudo sobre a capacidade de percepção ou compreensão de esboços e desenhos, classificam as representações visuais em uma escala contínua, das mais abstratas até as mais concretas. Baseado nessa classificação, a Figura 1 ilustra os extremos das representações visuais encontradas nesta pesquisa, em que, da gramática da forma à realidade virtual, encontram-se desenhos, fotografias e modelos.

Figura 1: Continuum das representações visuais



Fonte: a partir de Fish e Scrivener (1990)

As descrições abstratas não são facilmente definidas, mas são representações que, para serem compreendidas, dependem da associação a regras de interpretação definidas externamente ou a outros atributos. Esse tipo de representação permite destacar ou isolar informações que sejam importantes ou de interesse de estudo. Já, as representações concretas, são expressões visuais que ilustram, de maneira semelhante, o objeto, cena ou evento representado, de maneira que sejam compreensíveis e perceptíveis por meio de imagens ou outros meios e sem a necessidade de regras para a sua interpretação (Fish; Scrivener, 1990).

No domínio da arquitetura, a gramática da forma pode ser definida como uma linguagem baseada no vocabulário das formas, nas suas relações espaciais e nas suas regras. Em uma análise e síntese da estrutura que articula os edifícios e seus elementos, as formas podem ser codificadas e decodificadas (Eilouti, 2019). Já os elementos arquitetônicos e as combinações que formam o edifício podem ser descritos de maneira sistemática e objetiva (Celani et al., 2006). A produção de diagramas, segundo Christenson (2017), é uma atividade que promove a reflexão sobre o edifício estudado.

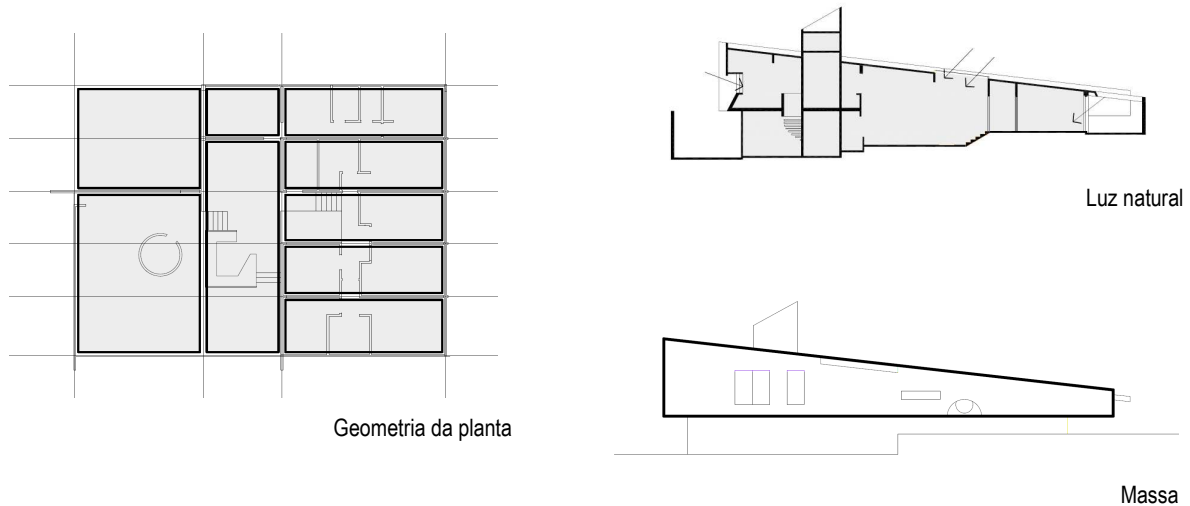
Entre as representações visuais encontradas nos artigos desta pesquisa, a gramática da forma pode ser considerada como a mais abstrata das descrições, por depender da associação a outras representações visuais para a compreensão dos elementos isolados e das suas relações espaciais. Para ilustrar as demais representações visuais e conhecer suas contribuições para a aquisição do conhecimento, foram elaborados ou obtidos artefatos de um precedente para servir como um exemplo.

Os desenhos permitem explorar detalhes e perspectivas que podem passar despercebidos em outros métodos de representação (Ching, 2017), são representações abstratas que explicitam tipologias, princípios organizacionais e morfológicos, relações funcionais, entre outros aspectos de edifícios estudados (Oxman, 1997). Os desenhos, quando produzidos à mão livre, são uma forma intuitiva para registrar graficamente observações e experiências de lugares e eventos. Essa técnica envolve o pensamento visual, o estímulo à imaginação e ao olhar e aguça a percepção dos eventos vivenciados. Já os desenhos técnicos são representações produzidas com o auxílio de instrumentos ou por computadores para a representação gráfica de obras de arquitetura (Ching, 2017), quando há preocupação com a precisão e informações.

Diagramas são abstrações visuais e representam a complexidade de uma obra em elementos e relações simplificados e essenciais (Figura 2). É um tipo de desenho que explica ou ilustra as partes ou arranjos de uma obra, sem necessariamente representá-la de maneira pictórica, no formato bidimensional, para estudo de relações, ou tridimensional, para explorar atributos mais complexos ou espaciais de um edifício (Ching, 2017). Os diagramas são eficientes para análise sistemática da morfologia dos edifícios ao decompor,

decodificar e externalizar a sua linguagem, permitindo revelar sua arquitetura subjacente, suas analogias, seus significados e suas respostas ao lugar e contexto (Eilouti, 2021). São úteis também para revelar a sintaxe e proporções matemáticas de plantas, seções e fachadas e princípios compositivos comuns entre edifícios (Eilouti, 2017).

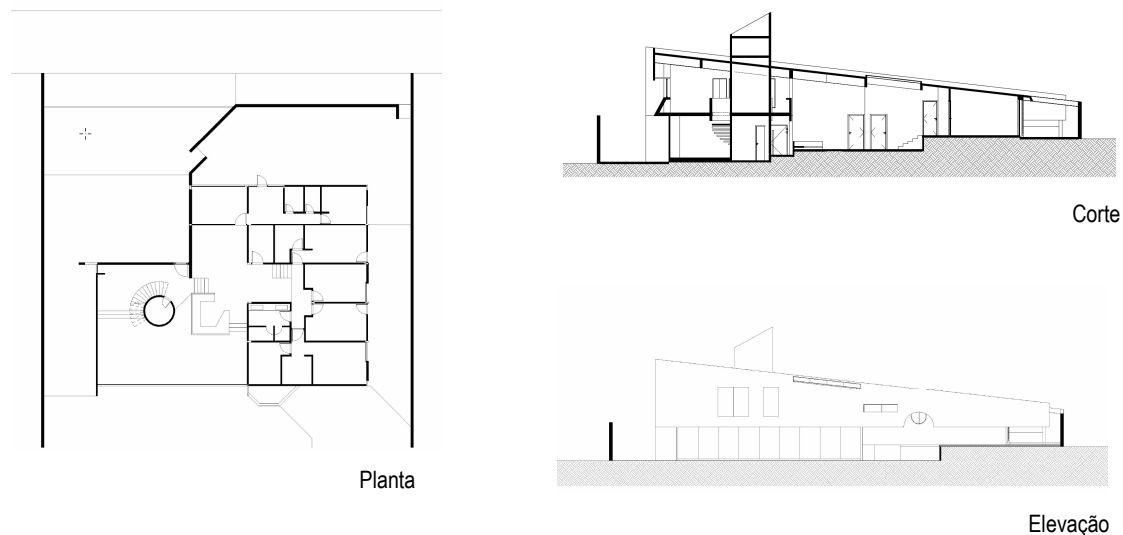
Figura 2: Diagramas da residência



Fonte: Autores

Os desenhos de projeção ortogonal, como plantas, cortes e elevações, são abstrações de edifícios, percebidas e representadas bidimensionalmente (Figura 3) e não a sua realidade visível. São utilizados para representação de levantamentos e estudos de padrões formais e espaciais ou relações de proporção e escala da composição de obras existentes (Ching, 2017).

Figura 3: Desenhos de projeção ortogonal da residência



Fonte: Autores

Os diagramas e desenhos de projeção ortogonal são representações que descrevem os edifícios no nível intermediário entre a descrição abstrata e representação concreta, segundo a classificação de Fish e Scrivener (1990) e, para entendê-los, é necessário conhecer o conjunto de regras e convenções usadas para representação de desenhos arquitetônico.

As fotografias podem auxiliar na obtenção de novas interpretações, de diferentes percepções e formas de ver um edifício estudado e suas partes (Christenson, 2017; Eilouti, 2009). Elas contribuem para a transferência de conhecimento (Alipour et al., 2017), o desenvolvimento de estruturas cognitivas e a ampliação da sua compreensão (Özten; Anay, 2019). Por serem uma representação mais concreta, são mais compreensíveis que os desenhos e os aspectos do edifício analisado se mantêm vivos na memória das pessoas (Wendell; Altin, 2017).

Figura 4: Fotografias da residência



Vista da rua

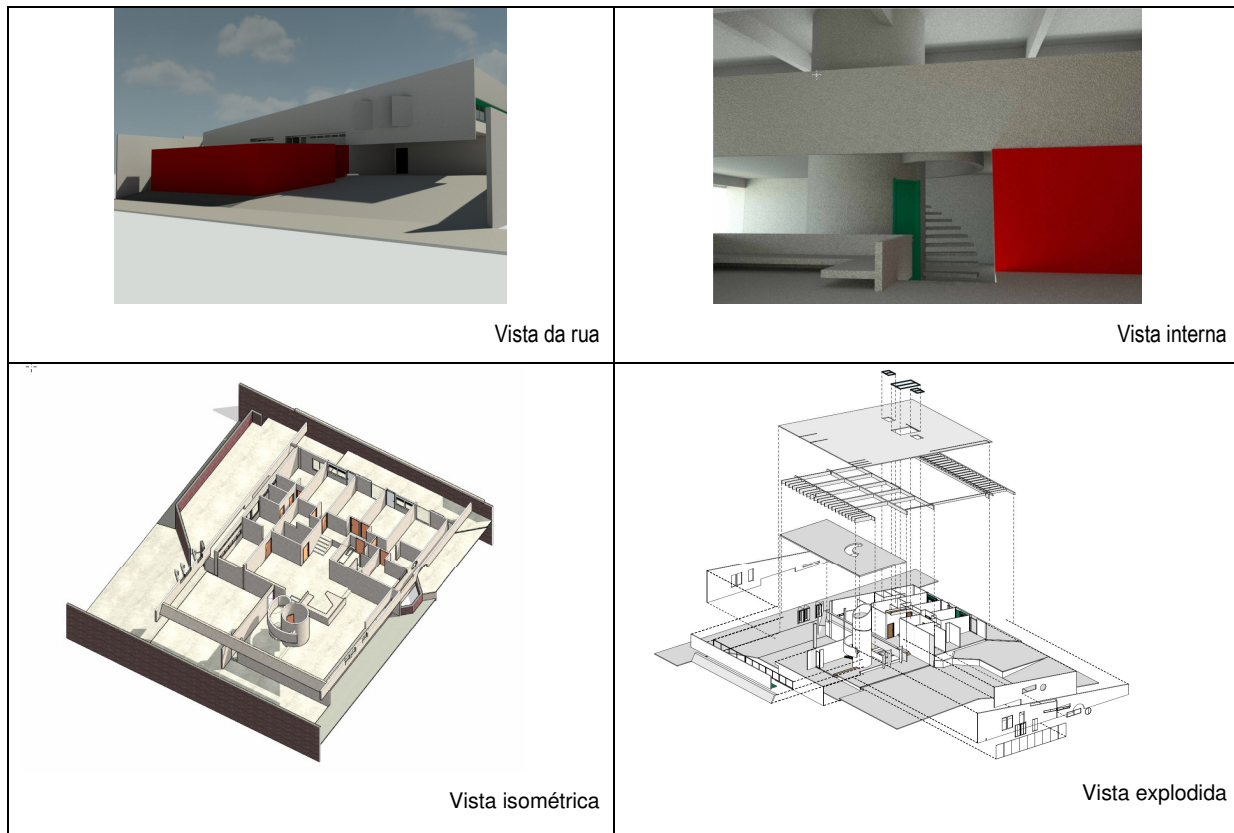


Vista interna

Fonte: Pimentel (2014)

Os modelos geométricos digitais são uma alternativa para representação de precedentes arquitetônicos e apoiam o estudo de seus espaços, sua geometria, seu estudo de massas, entre outros aspectos (Eilouti, 2021), com a possibilidade de serem adicionados atributos perceptivos como cores, texturas e luz, potencializados pelo dinamismo do movimento e tempo, como apresentadas na Figura 5 e são vantajosas em relação à estaticidade dos modelos físicos (Lefort, 2011).

Figura 5: Imagens resultantes do modelo geométrico digital da residência



Fonte: Autores

No entanto, os modelos físicos, que podem ser resultados de maquetes ou de prototipagem rápida (Figura 6), mais do que uma reprodução de edifícios estudados, são artefatos analíticos e reflexivos, que descrevem e permitem a interpretação da condição do edifício existente, além de serem artefatos especulativos que permitem testar novas arquiteturas. Por representarem uma realidade existente ou que existiu, ambos são úteis para a aquisição do conhecimento arquitetônico a partir da análise de precedentes arquitetônicos e para obtenção de novas percepções durante a sua construção ou manipulação (Christenson, 2017), mas o modelo físico tem a vantagem de permitir uma multiplicidade de vistas ou pontos de vistas (Lefort, 2011).

Figura 6: Imagem do modelo físico da residência



Fonte: Trevisan (2025)

Comparando os dois modelos, ambos podem ser considerados como representações mais concretas ou mais abstratas, segundo a classificação de Fish e Scrivener (1990), a depender da sua construção. O modelo físico, segundo Lefort (2011), é uma representação mais tangível do objeto real e transmite informações visuais de forma direta e palpável e de compreensão mais imediata do objeto, enquanto o modelo geométrico digital, mesmo sendo altamente detalhado e permitir uma análise aprofundada das características e propriedades do edifício, pode ser considerada uma representação mais abstrata a depender de como é visualizado, renderizado ou manipulado.

A realidade virtual é uma tecnologia que utiliza modelos geométricos e seus atributos, possibilitando aos usuários interagir em tempo real com objetos e ambientes físicos (Seabra e Santos, 2013) e experienciar espaços simulados que contribuem para aumentar a aquisição do conhecimento arquitetônico (Wendell; Altin, 2017). Das representações visuais, é a que mais se aproxima da percepção espacial do ambiente real e não depende da associação a regras de interpretação definidas externamente ou a outros atributos para a sua interpretação, conforme a classificação de Fish e Scrivener (1990).

Nenhuma das representações visuais dos edifícios estudadas e citadas acima permite a percepção de todos os aspectos ou a compreensão e obtenção de todo o conhecimento de um edifício analisado por si só. Pode-se dizer que os artefatos se complementam e que, somados às visitas in loco, beneficiam a análise de edifícios sob diferentes ângulos. Como afirmam Kowaltowski et al. (2020), a visita a edifícios existentes permite que as soluções arquitetônicas sejam melhor entendidas. E, segundo Alinaghizadeh e Hematalikeikha (2012), também permite uma melhor percepção de como as pessoas podem influenciar no seu ambiente construído.

Outro artefato que deve ser considerado, como resultado de um estudo de edifícios precedentes, é o uso de textos para descrever as qualidades exemplares de um edifício existente ou justificar a sua escolha como um caso a ser estudado, como menciona Christenson (2017) em sua pesquisa.

As entrevistas e observações in loco complementam o estudo dos edifícios, de acordo com Alinaghizadeh e Hematalikeikha (2012), e contribuem para melhor compreensão do funcionamento das edificações e do comportamento de seus usuários, seus valores culturais, seus estilos de vida e relação com o ambiente construído.

E por fim, a atividade de estudo de precedentes arquitetônicos pode ter um papel importante no processo de ensino-aprendizagem de projeto e a produção destas representações visuais promove o pensamento e a obtenção de novos insights e formas de ver os edifícios, como afirma Christenson (2017).

3 CONCLUSÃO

Este trabalho fez uma investigação sobre as representações visuais de edifícios, com o objetivo de conhecer as formas mais empregadas para o apoio no estudo de precedentes arquitetônicos e entender como contribuem para a aquisição do conhecimento arquitetônico.

Tendo a RSL como procedimento metodológico para selecionar estudos disponíveis nas principais plataformas para publicação de artigos, conclui-se que fotografias e diagramas são as representações visuais mais empregadas para o estudo de precedentes arquitetônicos. Ambas estão no meio do caminho entre as representações abstratas e concretas. Enquanto as fotografias são representações que possibilitam a compreensão de aspectos mais explícitos, os diagramas descrevem, revelam e destacam atributos implícitos do edifício estudado.

Como resultado de uma análise de edifício, as representações visuais servem para aprofundar os estudos de precedentes arquitetônicos e o compartilhamento e aquisição do conhecimento. Esse conhecimento pode ser transformado, apoiando o entendimento de novas informações ou definindo a forma de ver e pensar na área da arquitetura e, dessa forma, apoiar a produção de novos projetos e no ensino da teoria e do projeto de arquitetura.

A produção de artefatos mais abstratos, como os desenhos e gramática da forma, exige uma análise mais aprofundada da obra de interesse e, conseqüentemente, de mais tempo para a simplificação da complexidade do edifício em partes compreensíveis para a sua interpretação e revelar aspectos subjacentes. O processo da elaboração das representações visuais é uma maneira para a aquisição do conhecimento subjacente dos edifícios estudados e não se restringem apenas à reprodução do que é visível. É uma atividade que se encaixa bem para o exercício pedagógico em cursos de arquitetura, apoiando o pensamento analítico e a construção de repertório significativo.

4 REFERÊNCIAS

- AKIN, Ö. Case-based instruction strategies in architecture. **Design Studies**, v. 23, p. 407–431, 2002. Disponível em: [https://doi.org/10.1016/S0142-694X\(01\)00046-1](https://doi.org/10.1016/S0142-694X(01)00046-1).
- ALINAGHIZADEH, M.; HEMATALIKEIKHA, M. A. Study the functional aspects of architecture through the analytical survey of native architecture - case study: functional study of sedentary of Qashqai tribes housing. **Procedia - Social and Behavioral Sciences**, v. 51, p. 380–385, 2012. Elsevier B.V. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.08.176>.
- ALIPOUR, L.; FAIZI, M.; MORADI, A. M. The impact of designers' goals on design-by-analogy. **Design Studies**, v. 51, p. 1–24, 2017. Elsevier Ltd. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.destud.2017.04.001>.
- ANAY, H. Creative use of architectural precedents in design education: a framework for a computational model. **Proceedings of the 24th International Conference on Education and Research in Computer Aided Architectural Design in Europe (eCAADe)**, p. 526–531, 2006. Disponível em: https://papers.cumincad.org/data/works/att/2006_526.content.pdf.
- ANDERSON, L. W.; KRATHWOHL, D. R.; BLOOM, B. S. **A taxonomy for learning, teaching, and assessing: A revision of Bloom's taxonomy of educational objectives**. New York: Longman, 2001.
- ATKINSON, R. C.; SHIFFRIN, R. M. Human Memory: A proposed system and its control processes. **The Psychology of Learning and Motivation**, v. 2, n. 5, p. 89–195, 1968. Disponível em: [https://doi.org/10.1016/S0079-7421\(08\)60422-3](https://doi.org/10.1016/S0079-7421(08)60422-3).
- BAY, J.-H. Architecture of place and cognitive biases. In: K. M. Zarzar; A. Guney (Orgs.); **Understanding meaningful environments**. 1º ed, p.23–36, 2008. Amsterdam: IOS Press.

- CARLEY, K. Knowledge Acquisition as a Social Phenomenon. **Instructional Science**, v. 14, n. 1986, p. 381–438, 1986. Disponível em: <http://casos.cs.cmu.edu/publications/papers/carley_1986_knowledgeacquisition.PDF>.
- CASAKIN, H.; WODEHOUSE, A. A systematic review of design creativity in the architectural design studio. **Buildings**, v. 11, n. 1, p. 1–19, 2021. Disponível em:<<https://doi.org/10.3390/buildings11010031>>.
- CELANI, G.; CYPRIANO, D.; GODOI, G. DE; VAZ, C. E. A gramática da forma como metodologia de análise e síntese em arquitetura. **Conexão - Comunicação e Cultura**, v. 5, n. 10, p. 180–197, 2006. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/49590989_A_gramatica_da_forma_como_metodologia_de_analise_e_sintese_em_arquitetura>.
- CHING, F. D. K. **Representação gráfica em arquitetura**. 6º ed. Porto Alegre: Bookman, 2017.
- CHRISTENSON, M. Kinds of designing and their functions in analyzing. **International Journal of Technology and Design Education**, v. 27, n. 4, p. 611–626, 2017. Disponível em:< <https://doi.org/10.1007/s10798-016-9370-3>>.
- CLARK, R. H.; PAUSE, M. **Precedents in Architecture**. 2º ed. New York: Van Nostrand Reinhold, 1996.
- COMAS, C. E. D. Ideologia modernista e ensino de Projeto Arquitetônico: duas proposições em conflito. **Projeto arquitetônico: disciplina em crise, disciplina em renovação**. p.33–45, 1986a. São Paulo: Projeto.
- COMAS, C. E. D. (ORG.). **Projeto arquitetônico disciplina em crise, disciplina em renovação**. São Paulo: Projeto, 1986b.
- COWAN, N. What are the differences between long-term, short-term, and working memory? Nelson. **NIH Public Access**, v. 6123, n. 07, p. 323–338, 2009. Disponível em: [https://doi.org/10.1016/S0079-6123\(07\)00020-9](https://doi.org/10.1016/S0079-6123(07)00020-9).
- DRESCH, A.; LACERDA, D. P.; ANTUNES JÚNIOR, J. A. V. **Design science research: método de pesquisa para avanço da ciência e tecnologia**. Porto Alegre: Bookman, 2015.
- EILOUTI, B. H. Design knowledge recycling using precedent-based analysis and synthesis models. **Design Studies**, v. 30, n. 4, p. 340–368, 2009. Elsevier Ltd. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.destud.2009.03.001>>.
- EILOUTI, B. H. Sinan and Palladio: a comparative morphological analysis of two sacred precedents. **Frontiers of Architectural Research**, v. 6, n. 2, p. 231–247, 2017. Elsevier B.V. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.foar.2017.03.003>>.
- EILOUTI, B. H. Shape grammars as a reverse engineering method for the morphogenesis of architectural façade design. **Frontiers of Architectural Research**, v. 8, n. 2, p. 191–200, 2019. Elsevier Ltd. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.foar.2019.03.006>>.
- EILOUTI, B. H. A language-driven reverse-engineering tool for the analysis of architectural precedents: a Palladian case study. **Spatum**, , n. 45, p. 21–33, 2021. Disponível em: <<https://doi.org/10.2298/SPAT2145021E>>.
- FANG, N. **A Knowledge-based Computational Approach to Architectural Precedent Analysis**, 1993. Technische Universiteit Delft. Disponível em: <https://repository.tudelft.nl/islandora/object/uuid%3AAbb898f4f-fb5e-44a4-9e19-b500bde4db18>.
- FISH, J.; SCRIVENER, S. Amplifying the Mind's Eye: Sketching and Visual Cognition. **Leonardo**, v. 23, n. 1, p. 117, 1990. Disponível em: <https://doi.org/10.2307/1578475>.
- GOLDSCHMIDT, G. Creative architectural design: reference versus precedence. , v. 12, n. 3, p. 240–258, 1998. Disponível em: https://www.academia.edu/11887632/Creative_architectural_design_Reference_versus_precedence.
- GROVER, R.; EMMITT, S.; COPPING, A. The typological learning framework: the application of structured precedent design knowledge in the architectural design studio. **International Journal of Technology and Design Education**, v. 28, n. 4, p. 1019–1038, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s10798-017-9421-4>.
- KANDEL, E. R.; SCHWARTZ, J. H.; JESSELL, T. M.; SIEGELBAUM, S. A.; HUDSPETH, A. J. **Princípios de neurociências**. 5º ed. Porto Alegre: AMGH, 2014.
- KHARVARI, F.; HOHL, W. The role of serious gaming using virtual reality applications for 3D architectural visualization. **2019 11th International Conference on Virtual Worlds and Games for Serious Applications, VS-Games 2019 - Proceedings**, p. 1DUUMY, 2019. Disponível em: <<https://doi.org/10.1109/VS-Games.2019.8864576>>.
- KOWALTOWSKI, D. C. C. K.; SILVA, V. DA; NEVES, L. DE O.; et al. Action research and architectural sustainable design education: a case study in Brazil. **International Journal of Technology and Design Education**, v. 30, n. 4, p. 815–836, 2020. Springer Netherlands. Disponível em: <<https://doi.org/10.1007/s10798-019-09525-5>>.
- KRATHWOHL, D. R. A revision of Bloom's Taxonomy: an overview. **Theory Into Practice**, v. 41, n. 4, p. 212–218, 2002. Disponível em: <https://doi.org/10.1207/s15430421tip4104_2>.
- LEFORT, E. C. Maqueta o modelo digital. La pervivencia de un sistema. **EGA. Revista de expresión gráfica**

arquitectónica, v. 16, n. 17, p. 30–41, 2011. Disponível em: <<http://ojs.upv.es/index.php/EGA/article/view/881>>. .

MAHFUZ, E. DA C. Os conceitos de polifuncionalidade, autonomia e contextualismo e suas consequências para o ensino de Projeto Arquitetônico. In: C. E. D. Comas (Org.); **Projeto arquitetônico: disciplina em crise, disciplina em renovação**. p.47–68, 1986. São Paulo: Projeto.

OLIVEIRA, R. DE C. Os usos do precedente : A construção do repertório arquitetônico no ambiente pedagógico do atelier de projetos. **InSitu–Revista Científica do Programa de Mestrado Profissional em Projeto, Produção e Gestão do Espaço Urbano**, v. 1, n. 2, p. 41–54, 2015. Disponível em: <https://scholar.archive.org/work/njsm5st25je7tkpaqd4wsyngne/access/wayback/http://revistaseletronicas.fiamfaam.br/index.php/situs/article/download/364/363#page=41>>.

OXMAN, R. Design by re-representation: a model of visual reasoning in design. **Design Studies**, v. 18, n. 4, p. 329–347, 1997. Disponível em: <<http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0142694X97000057>>.

ÖZTEN, Ü.; ANAY, H. On the Nature of the Conceptual Schemata Development of Architecture Students. **International Journal of Architecture & Planning**, v. 7, n. 1, p. 78–98, 2019. Disponível em: <doi.org/10.15320/iconarp.2019.67>.

PIMENTEL, K. S. **Fotografia da Residência**. 2014. 2 fotografias

PLOWRIGHT, P. D. **Revealing architectural design: methods, frameworks and tools**. 1º ed. Oxon: Routledge, 2014.

PRESSMAN, A. **Architectural design portable handbook**. New York: McGraw-Hill, 2001.

SAMPAIO, R. F.; MANCINI, M. C. Estudos de revisão sistemática: um guia para síntese criteriosa da evidência científica. **Revista Brasileira de Fisioterapia**, v. 11, n. 1, p. 83–89, 2007. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1413-35552007000100013>>.

SEABRA, R. D.; SANTOS, E. T. Developing the spatial visualization ability with a virtual reality tool for teaching descriptive geometry: A brazilian experience. **Journal for Geometry and Graphics**, v. 17, n. 1, p. 101–117, 2013. Disponível em: <https://www.academia.edu/download/49811108/j17h1seab.pdf>>.

SILVA, E. Sobre a renovação do conceito de projeto arquitetônico e sua didática. In: C. E. D. Comas (Org.); **Projeto arquitetônico: disciplina em crise, disciplina em renovação**. p.15–31, 1986. São Paulo: Projeto.

TREBILCOCK, M. A model for integrating environmental sustainability into architectural education. **Journal of Green Building**, v. 6, n. 1, p. 73–82, 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.3992/jgb.6.1.73>>.

TREVISAN, E. D. **Modelo físico da residência**. 2025. 1 fotografia

TULVING, E. Episodic memory: from mind to brain. **Annual review of psychology**, , n. 53, p. 1–25, 2002. Disponível em: <https://doi.org/10.1146/annurev.psych.53.100901.135114>>.

TVERSKY, B. Visualizing thought. **Topics in Cognitive Science**, v. 3, n. 3, p. 499–535, 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/j.1756-8765.2010.01113.x>>.

WENDELL, A.; ALTIN, E. Learning Space - Incorporating spatial simulations in design history coursework. **eCAADe 35**, v. 1, p. 261–266, 2017. Disponível em: <http://papers.cumincad.org/cgi-bin/works/paper/ecaade2017_183>.

YAVUZ, A. Ö.; BÜLÜÇ, E. Proposing a model developed by rule based approaches in architectural design education. **Procedia - Social and Behavioral Sciences**, v. 143, p. 334–338, 2014. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.07.415>>.

ZARZAR, K. M. Understanding meaningful environments. In: K. M. Zarzar; A. Guney (Orgs.); **Understanding meaningful environments**. 1º ed, p.1–6, 2008. Amsterdam: IOS Press, 2008.

NOTAS

¹ Levantamento executado no dia 07/01/2023

NOTA DO EDITOR (*): O conteúdo do artigo e as imagens nele publicadas são de responsabilidade dos autores.