



SBQP 2023

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
QUALIDADE DO PROJETO
NO AMBIENTE CONSTRUÍDO

**Sustentabilidade e Responsabilidade Social
no Projeto.** Programa de Pós-Graduação em
Arquitetura e Urbanismo (PROGRAU) da
Universidade Federal de Pelotas (UFPEL).
De 16 a 18 de Novembro, Pelotas, RS, Brasil.

PROPOSTA DISCENTE PARA ADOÇÃO DO BIM NO ENSINO DE DESENHO DE ARQUITETURA¹

OLIVEIRA, Elisabeth Guedes (1); ALMEIDA, Allana Rocha (2); SALGADO, Monica Santos (3); PINHEIRO, Ethel (4)

(1) FAU Universidade Federal do Rio de Janeiro, elisabeth.oliveira@fau.ufrj.br

(2) FAU Universidade Federal do Rio de Janeiro, allana.almeida@fau.ufrj.br

(3) PROARQ FAU Universidade Federal do Rio de Janeiro, monicassalgado@fau.ufrj.br

(4) PROARQ FAU Universidade Federal do Rio de Janeiro, ethel@fau.ufrj.br

RESUMO

Este artigo apresenta uma proposta construída a partir da perspectiva de discentes do curso de graduação em arquitetura da FAU UFRJ compartilhando a visão que têm sobre a disciplina intitulada Desenho de arquitetura e as possibilidades oferecidas pelo BIM para o ensino desse conteúdo específico. A proposta considerou: a revisão das alternativas apresentadas nos anais do ENEBIM; os conteúdos programáticos das disciplinas que compõem o currículo do curso de arquitetura da Faculdade; a infraestrutura disponível; e, a experiência em sala de aula. A disciplina de Desenho de arquitetura foi escolhida por ser considerada uma das que poderiam se beneficiar do BIM. Essa percepção empírica, associada às práticas identificadas na revisão da literatura, permitiu a proposta que considera a adoção do BIM como uma estratégia didática. Entende-se, assim, que o ensino de desenho de arquitetura pode se beneficiar da adoção do BIM a partir de atividades que associam diversos sistemas de informação e de representação. Como um novo currículo está sendo implantado, a proposta pode facilmente ser incluída nas práticas em sala de aula, pois combina estratégias já adotadas, na disciplina vigente, com nova abordagem que potencializa as alterações da grade curricular.

Palavras-chave: BIM, ensino de arquitetura, didática, tecnologias digitais

ABSTRACT

This paper presents a proposal built from the perspective of architecture's undergraduate course students at FAU UFRJ sharing the vision they have about the discipline of Architectural Drawing and the possibilities offered by BIM teaching this specific content. The proposal considered: the revision of alternatives presented in the ENEBIM's proceedings; the discipline's syllabus that compose the curriculum of the faculty's architecture course; the infrastructure; and the experience in classroom. The discipline of Architectural Drawing was chosen because it is considered one of those that could benefit from BIM. This empirical perception, associated with the practices identified in literature review, allowed the proposal that considers BIM

¹ OLIVEIRA, E.G.; ALMEIDA, A.R.; SALGADO, M.S.; PINHEIRO, E.S. Proposta discente para adoção do BIM no ensino de Desenho de Arquitetura. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE QUALIDADE DO PROJETO NO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 8., 2023, Pelotas. **Anais...** Pelotas: PROGRAU/UFPEL, 2023. p. 1-9. DOI <https://doi.org/10.46421/sbqp.v3i.3901>

adoption as a didactic strategy. It is understood that the teaching of architecture drawing can benefit from BIM adoption based on activities that associate different information and representation systems. As a new curriculum is being implemented, the proposal can easily be included in classroom practices, as it combines strategies already adopted with a new approach using BIM, in line with the changes in the new curriculum.

Key-words: BIM, architecture teaching, didactics, digital technologies

1 INTRODUÇÃO

A discussão sobre estratégias ao ensino de arquitetura é antiga, mas sempre retorna às pautas de discussão quando surge alguma informação ou estratégia nova que impacta o exercício profissional. Inovação e criatividade são aspectos que fazem parte do processo de projeto e produção em arquitetura, mas, como disse Del Rio (1998) ser criativo não quer dizer reinventar a roda ou inspirar-se no vácuo, num momento em que, depois de horas sem dormir, regado a muito cafezinho, “baixa” a inspiração para o partido ou solução, como num passe de mágica. O processo criativo depende, entre tantos fatores, das experiências vivenciadas pelo arquiteto autor, que escolhe o método que será adotado no desenvolvimento do projeto.

Formar um profissional capaz de conjugar suas experiências escolhendo o melhor método para o desenvolvimento dos projetos constitui uma das responsabilidades dos cursos de graduação em arquitetura. Como lembra Florio(2007) o maior problema reside em formar um profissional que seja capaz de entender claramente tanto as sucessivas etapas de criação, desenvolvimento e execução de projetos, como saber utilizar os melhores recursos para expressar e comunicar suas ideias.

Com a crescente disseminação da modelagem da informação da construção – BIM (Building Information Modeling) entre as empresas de arquitetura, iniciaram as pesquisas para sua adoção no ensino. Definido por Jernigan (2017) como um ecossistema de aplicativos e processos relacionados, que permitem o compartilhamento da informação ao longo de toda vida útil da edificação, o principal aspecto que caracteriza a metodologia BIM é a realização do **trabalho colaborativo** para desenvolvimento do **projeto integrado**.

A adoção da metodologia BIM pode garantir que membros da equipe de projeto e obra tenham a adequada compreensão sobre o objeto arquitetônico a ser construído. Daí o potencial do modelo BIM como representação digital da edificação, reunindo atributos geométricos e não geométricos com a transversalização de saberes e de sistemas.

A formação de competências para se adotar o processo BIM explorando ao máximo suas potencialidades deve ter início desde o curso de graduação, que passa a ser menos “conteudista”. Nesse sentido, e reconhecendo o BIM como um novo paradigma no desenvolvimento de projetos, as Faculdades de Arquitetura e Engenharia têm se dedicado a estabelecer estratégias visando sua adoção no ensino das diferentes disciplinas que compõem o curso. Em algumas instituições, o corpo discente tem cumprido um papel fundamental, participando ativamente na disseminação das possibilidades oferecidas e dando suporte aos docentes e discentes interessados no tema.

Entendendo que a visão do discente sobre o BIM traz uma contribuição relevante ao processo de transição pelo qual passa o ensino de arquitetura, este artigo apresenta uma proposta de adoção do BIM no ensino de uma das disciplinas que compõem o currículo do curso de graduação da FAU UFRJ. A proposta em questão foi sugerida

pelas bolsistas de iniciação científica que participam do projeto de Estruturação e Implementação de Célula BIM na FAU UFRJ.

2 O PAPEL DO ENSINO DE DESENHO EM ARQUITETURA e o BIM

Como destaca Scheer (2014) o desenho na arquitetura como meio, fornece a base tanto para a ideação quanto para a significação arquitetônica. Representar três dimensões espaciais por duas exige que o arquiteto estabeleça uma conexão imaginativa entre um desenho e o edifício que ele representa. Esse autor é um dos principais críticos à adoção do BIM em substituição ao desenho, uma vez que, em sua visão, o divórcio entre projeto e construção, teorizado por Alberti e realizado na prática moderna, está sendo derrubado pela substituição do desenho pela simulação.

Enquanto o desenho se baseia em uma clara distinção entre os dois, a simulação se esforça para eliminar qualquer espaço entre eles. Enquanto os desenhos arquitetônicos existem para representar a construção, a simulação arquitetônica existe para antecipar o desempenho do edifício. (SCHEER, 2014, tradução nossa)

Esta visão crítica sobre a “morte do desenho” já havia sido apresentada pelo então professor de arquitetura de Harvard, William J. Mitchell, em um artigo intitulado: *“The Death of Drawing”* (Mitchell 1989).

Em contrapartida, Seymour (2019) destaca que a visão de Mitchell seria exagerada, uma vez que o impulso do desenho é evidente no desenvolvimento humano quando vemos as crianças virem ao mundo prontas para deixar suas marcas com qualquer instrumento disponível em todas as superfícies disponíveis. O autor entende que o instinto de desenhar é inato: ser humano é desenhar.

Pinheiro et. al (2021, p. 3) entendem, por sua vez, que a “construção de um processo de aprendizagem que leve à síntese de uma ideia na disciplina de Desenho (...), para recém-ingressos do curso de Arquitetura e Urbanismo da FAU UFRJ, tem exigido dos docentes um envolvimento constante com a criatividade e uma assunção da gestão dos processos cognitivos inerentes ao ato de projetar”.

Assim, ao se pensar na inserção do BIM no ensino de arquitetura não se pretende defender a substituição do ato de desenhar pelo ato de simular, até porque são ações distintas, mas considerar alternativas onde o desenho possa ser parte do processo de construção de um modelo digital que, no momento oportuno – conforme definido pelo arquiteto e sua equipe – será (então) simulado em termos de desempenho.

A adoção do BIM no ensino de arquitetura pode, entre outros aspectos, auxiliar na formação de competências visando à realização do projeto colaborativo interdisciplinar a partir de práticas pedagógicas que possam inserir o método de forma gradual nas diferentes disciplinas que compõem o curso.

3 O PAPEL DO CORPO DISCENTE NA DISSEMINAÇÃO DO BIM

Os cursos de graduação em Arquitetura e Engenharia têm discutido estratégias visando a adoção do BIM no ensino das diferentes disciplinas que compõem o curso. Pesquisa realizada por Salgado (2019) identificou três tendências: ensino do BIM, BIM no ensino e uma terceira opção combinando as duas. A primeira estratégia corresponde ao ensino das ferramentas, sem considerar o desenvolvimento das

competências necessárias ao projeto colaborativo. A segunda explora as potencialidades oferecidas pela metodologia como uma estratégia didática e a terceira alternativa busca apresentar aos discentes um pouco das possibilidades anteriores, com a realização de projetos de forma colaborativa e interdisciplinar.

Mas além dessas iniciativas, adotadas pelo corpo docente, chama a atenção o movimento iniciado pelos discentes das instituições, interessados na disseminação do BIM. Pesquisa realizada por Souza et al (2022) identificou iniciativas na Universidade Federal da Bahia com o Laboratório de Práticas em BIM (LaBIM-UFBA), na Universidade Federal de Santa Catarina com o Grupo de Extensão em BIM (GEBIM-UFSC), e a Liga Acadêmica de BIM e Novas Tecnologias – LABIM-UFJF – relacionada à Faculdade de Engenharia da Universidade Federal de Juiz de Fora,

Na Universidade Federal da Bahia - UFBA, o Laboratório de Práticas em BIM (LaBIM-UFBA) teve início em 2018 como uma iniciativa de alunos de graduação e recém-formados. O grupo conta com a participação de alunos de graduação da Escola Politécnica e da Escola de Arquitetura da UFBA. Sua atuação envolve a construção de modelos integrados, realizados de forma colaborativa, com de pequenos grupos de alunos divididos por disciplina, e faz uso de metodologias ativas como a Sala de aula invertida. (Souza et al, 2022, p.7)

Embora as iniciativas citadas não sejam em grande número, indicam uma tendência a ser observada pelos cursos de graduação e pós-graduação.

4 PROPOSTA PARA ADOÇÃO DO BIM NO ENSINO DE DESENHO DE ARQUITETURA

Como forma de explorar as possibilidades oferecidas pelo BIM no curso de graduação em arquitetura e urbanismo, as discentes de graduação que desenvolvem pesquisa de iniciação científica no âmbito do projeto de Estruturação e Implementação de Célula BIM na FAU foram desafiadas a escolher uma disciplina do currículo do curso, e elaborar uma proposta onde o BIM seria adotado como estratégia didática, como problema central deste artigo. As discentes estão no final do curso, e escolheram uma disciplina basilar do início do curso: Desenho de Arquitetura.

4.1 Descrição da disciplina

Atualmente, na disciplina de DA (Desenho de Arquitetura), todas as etapas de trabalho consistem em desenhos feitos à mão livre e com instrumentos, realizados por associação de ações de interpretação, análise e cópia, sem uma inter-relação processual entre os trabalhos da disciplina. No decorrer do período, os discentes executam desenhos e aprendem a importância da representação gráfica para a interpretação de projetos de arquitetura. Com isso, **os exercícios consistem na execução de desenhos onde os alunos são desafiados a representar símbolos, tipos de linhas e hierarquias que representem o projeto.**

No entanto, por ser o primeiro contato dos discentes com o projeto de arquitetura, **muitos têm dificuldade de compreender a relação entre uma planta, um corte e o porquê das representações serem como são** (ex: linha tracejada, traço-ponto, hachura cruzada, entre outros). É comum ver estudantes no início do curso de graduação com entraves na interpretação de linhas de ruptura e projeção, como acontece, por exemplo, em representações de escadas entre pavimentos, em que os degraus até 1,5m de altura são representados com linha contínua, os demais (em projeção) são representados com linha tracejada e a divisão entre eles ocorre com

uma simbologia diagonal de ruptura.

O ensino com lapiseira e papel é de suma importância, no entanto, considerando a disciplina DESENHO DE ARQUITETURA, entende-se que ele pode ser adotado em conjunto com as possibilidades oferecidas pelas ferramentas BIM, de forma a facilitar a compreensão e interpretação dos projetos, contribuindo para o aprendizado dos alunos em relação à representação gráfica.

4.2 Proposta

Como forma de explorar as possibilidades oferecidas pelo BIM desde o início do curso de arquitetura e urbanismo, a partir da disciplina de D.A. (Desenho de Arquitetura), foi desenvolvida a seguinte proposta:

- a disciplina na FAU é realizada em 15 semanas e a proposta considera a permanência do ensino realizando os desenhos de forma tradicional (lapiseira, prancheta, régua paralela, esquadros, etc) nas 9 primeiras semanas;
- no fim do módulo, últimas 6 semanas, do curso de "Desenho de Arquitetura", o aluno receberia um **material de exemplo** em pdf (diferente do que será utilizado no exercício final) com a representação em 2D de uma edificação residencial unifamiliar representado por plantas, cortes, vistas de fachadas com as devidas representações de traçados e simbologias. Paralelamente o aluno recebe acesso ao modelo BIM da edificação;
- por meio do classroom serão disponibilizados vídeos com uma **introdução ao BIM** e também um **módulo básico de modelagem**, que servirá como guia para execução do modelo BIM do exercício.
- em seguida propõe-se a realização de um **exercício de modelagem de uma edificação unifamiliar** de pequeno porte, onde os alunos deverão gerar, além da modelagem, uma **prancha final** (com as plantas, cortes, fachadas) onde os alunos **deverão configurar desenhos com símbolos, tipos de linhas e hierarquias que retratem o projeto arquitetônico apresentado**, considerando a representação gráfica adequada.

O roteiro proposto para esta etapa pode ser:

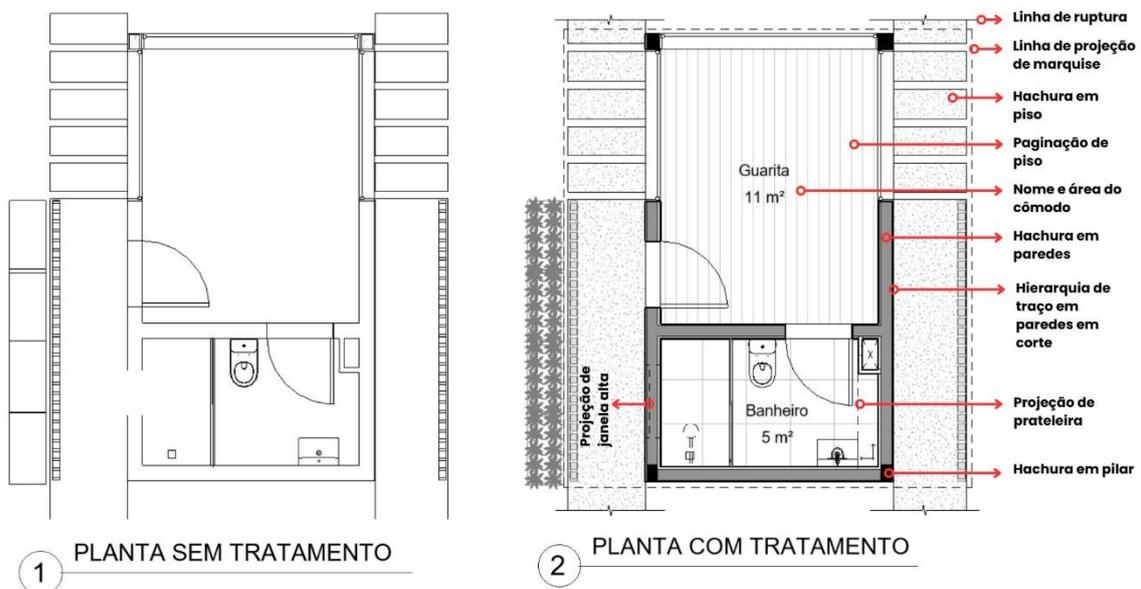
- 1º. desenhar as paredes, esquadrias, pisos, equipamentos sanitários e louças, etc. ;
- 2º. configurar o software de modelagem BIM considerando a hierarquia das linhas de acordo com as normas de projeto arquitetônico (NBR-6492:2021), as espessuras das paredes, esquadrias e as distâncias equivalentes e de acordo com a seção horizontal da planta;
- 3º. gerar as plantas e o corte seguindo as hierarquias das distâncias e as seções;
- 4º. estudar as fachadas humanizadas (cena cultural - pessoas, vegetação, calçada etc.) com apoio da disciplina de Desenho de Observação 1, com a criação de uma fachada (concepção) do próprio aluno;
- 5º. editar a(s) prancha(s), e colocar em escala obedecendo às regras de representação conforme a norma.

Com essa estratégia, espera-se que o aluno **compreenda os planos arquitetônicos** que compõem a questão espacial e visual para expressar o desenho de maneira coerente e atendendo a NBR-6492:2021 sobre projetos de arquitetura. Neste momento serão realizados os **exercícios tradicionais de interpretação e desenho de**

projeto à mão, e no final da disciplina serão utilizadas as ferramentas BIM para configurar a modelagem e os traçados para plotagem de forma que o desenho se torne legível e de fácil entendimento, seguindo as normas adequadas.

A figura 1 apresenta um exemplo do que se espera do estudante com essa proposta. O desenho 1 indica a planta extraída do modelo BIM antes do discente configurá-lo conforme as normas de representação gráfica definidas pela norma, e desenho 2 representa o resultado esperado, com a representação gráfica adequada.

Figura 1 – Desenhos extraídos do modelo BIM, antes e depois da configuração conforme a norma de representação gráfica



Fonte: Elaborado pelas autoras, 2023

4.3 Vantagens

A proposta apresentada traz uma resposta positiva em relação aos principais problemas identificados da forma como a disciplina vem sendo ministrada, uma vez que o aluno passa a ter a visão do conjunto em paralelo ao ensino de representação gráfica.

No que se refere à dificuldade de compreender a relação entre planta, corte e fachada, o uso do BIM pode facilitar esse processo de interpretação a partir do manuseio e exploração do modelo gerado, como forma de **complementar as aulas iniciais que compõem o curso originalmente**, onde os alunos são ensinados a desenhar com hierarquia de traçados feitos à mão.

Em relação à representação (tipo de linha, por exemplo) através da manipulação do modelo BIM será possível trazer maior dinamicidade ao aprendizado, uma vez que o aluno **compreenderá de forma prática as justificativas para as normativas de traçado** de acordo com o tipo de elemento representado (exemplo: projeção de marquise, ruptura de desenho, **entre outras**).

Dentre as **limitações** no contexto da FAU UFRJ está a falta de capacitação de professores (pois seria necessário um treinamento para a utilização do BIM) e a necessidade de mais computadores.

5 ANÁLISE CRÍTICA DA PROPOSTA

O Projeto Político Pedagógico do Curso de graduação em Arquitetura e Urbanismo da FAU UFRJ, aprovado em 2022 pela Unidade e com implementação em 2023, demonstra em seu plano de aprendizagem diversos elementos que fazem parte das propostas, ora apresentadas, como uma possibilidade de sucesso da implementação do BIM como estratégia didática. É necessário informar que a disciplina “Desenho de Arquitetura”, nesse contexto, faz parte de uma nova composição disciplinar, cuja **nova** nomenclatura “EXP” (Expressão) significa o conjunto de ações conjugadas e necessárias para a compreensão do desenho codificado em sintonia com o desenho de concepção e de observação, fomentando a proposta de inserção do BIM como um agente de multiplicação do entendimento, exploração e da produção de variedades de sistemas de representação. Tal disciplina será ministrada em três momentos do curso, permitindo que todo o conteúdo seja espreado por três períodos não consecutivos (EXP1, EXP2 e EXP3).

Dentro de uma estrutura curricular que entende o Ciclo Básico (onde se concentram as disciplinas “EXP”) como instrumentalizador da capacidade reflexiva e sistêmica dos estudantes, além de facilitador do processo de criação formal e espacial, suas lógicas estruturais e princípios construtivos, a adoção do BIM por meio de interseções entre os exercícios e lógicas de reconhecimento da disciplina, conforme acima proposto, pode favorecer os objetivos do Ciclo Básico e também de consolidação de um processo colaborativo entre docentes e discentes.

A **ementa básica** proposta para a disciplina “EXP” é: “Introdução à expressão gráfica: instrumentalização teórico-conceitual de percepção e análise do objeto arquitetônico. desenvolvimento do pensamento gráfico em suporte bidimensional através de técnicas de representação livre ou instrumental. compreensão sensível de cenas para a observação, análise, expressão, descoberta, comunicação e apresentação. Introdução aos fundamentos do desenho codificado (...) **Desenvolvimento das potencialidades do desenho como meio e linguagem**” (PPPC FAU UFRJ, 2022, p. 27-28). Todas essas metas corroboram para intensificar a necessidade de emprego do BIM em Desenho de Arquitetura que, não mais estanque entre demais disciplinas de representação, pode se “reinventar” pela associação de novos processos e estratégias para abordar o projeto de forma integral.

6 CONCLUSÕES

O ato criativo no Desenho de Arquitetura ou nos “desenhos” que fazem parte do curso de Arquitetura e Urbanismo podem ser entendidos como “fatores que contribuem para as operações intelectuais de fluência, flexibilidade, originalidade, e de elaboração sistêmica” (Pinheiro et al., 2021, p. 15) e, conseqüentemente, de maneira integrada para resolver problemas de uma dada realidade.

Nesse sentido, a atividade proposta pelas discentes traz uma contribuição ao processo de ensino e aprendizagem pois se beneficia de mais um recurso que permitiria aos discentes o exercício de expressar um objeto arquitetônico explorando sua forma e comparando a modelagem criada com suas projeções planas (planta, corte e fachada) que são exigidas na disciplina analisada e ao longo de toda profissão na representação da arquitetura e seus elementos.

Ao criar a modelagem de arquitetura solicitadas pelos professores, o aluno será

capaz de compreender melhor o objeto arquitetônico, fazendo uso do BIM como apoio na compreensão da forma, permitindo que o aluno perceba, através do objeto tridimensional, como uma representação gráfica pode ser melhor compreendida e explorada, percebendo as hierarquias que o desenho tem nas suas seções, nas distâncias entre os objetos e na composição, utilizando o mecanismo de configuração das linhas.

Não será possível ignorar as mudanças que as tecnologias digitais trazem às práticas profissionais, seja em arquitetura, engenharia e tantas outras profissões que têm lidado com as novas possibilidades – nem sempre de forma eficiente. Infelizmente o BIM tem sido compreendido de forma equivocada como ferramenta. O total desconhecimento sobre BIM fica evidente na publicação de Mallard (2022) quando diz:

*Com o advento do BIM, a situação se agrava, porque os arquitetos projetistas já terão desaparecido e os arquitetos facilitadores não mais terão o que facilitar, uma vez que os eficientes **operadores dos softwares** BIM poderão fazer todo o trabalho de facilitação, com maestria. É esse o quadro. Propositamente não toquei, aqui, na questão das tecnologias digitais aplicadas ao projeto, porque as considero instrumentais e instrumentos não me preocupam. Eles têm sido substituídos desde sempre, enquanto as cidades e seus edifícios os veem passar, impassíveis. (ENANPARQ)*

Na verdade os “operadores de softwares” somente existirão enquanto os arquitetos não incorporarem as novas práticas e metodologias de projeto. Nesse sentido, é preciso disseminar o BIM, para que todos possam compreender a razão de ser das ferramentas. E sua adoção desde o ensino de graduação em arquitetura pode ser o primeiro passo na formação do profissional que entenda as possibilidades oferecidas pela metodologia ao exercício da profissão.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à Fundação Carlos Chagas Filho de Amparo à Pesquisa no Estado do Rio de Janeiro (FAPERJ) e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq pelo apoio à pesquisa.

REFERÊNCIAS

- ABNT ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS **NBR 6492: 2021** Documentação técnica para projetos arquitetônicos e urbanísticos - Requisitos
- DEL RIO, Vicente. **Projeto de Arquitetura: entre a criatividade e o método**. In: Arquitetura, Pesquisa & Projeto Org.: Vicente Del Rio São Paulo ProEditores; Rio de Janeiro, FAU/UFRJ,
- JERNIGAN F 2017 **Big BIM 4.0: Ecosystems for a Connected World**. Editor 4site Press. UK, 444p.
- PINHEIRO, E.; KAMIMURA, R.; ABDELHAI, T. Pensar e reinventar o habitar pela narrativa gráfica: exercício síntese de desenho /ufrj em formato online. 10º. *Projetar Lisboa 2021: Arquitetura, Cidade e Paisagem – Projetar em contexto de crise*. In: **Anais do...** Disponível em: <http://projedata.grupoprojetar.ct.ufrn.br/dspace/handle/123456789/1590>, Acesso em Maio de 2023.
- MALLARD, M. L. Os problemas da pesquisa em projeto de arquitetura e urbanismo. VII Encontro da Associação Nacional de Pesquisa e Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo – ENANPARQ 2022. In: **Anais do ...** V. p. 1166-1176 Disponível em: <https://drive.google.com/file/d/1SVWU0sWPg89Ys3zOGy9cKLG2ReUpKmk/view> Acesso em Maio de 2023

PPC- Projeto Pedagógico do Curso de Graduação em Arquitetura e Urbanismo 2020-2030, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade federal do Rio de Janeiro, versão 10 de agosto de 2021.

SALGADO, M. S. Ensino de Arquitetura, engenharia e tecnologias digitais: relato das experiências compartilhadas durante o ENEBIM. SBTIC - II Simpósio Brasileiro de Tecnologia da Informação e Comunicação na Construção. In: **Anais do...** Campinas, 2019. v. 1. p. 1-6.

SCHEER, D. **The death of drawing: architecture in the age of simulation**. New York: Routledge, 2014

SOUZA, C. C. ; SALGADO, M.S. . Ensino de Arquitetura e a Modelagem da Informação da Construção (BIM). ARQUISUR - XL ENCONTRO E XXV CONGRESSO DE ESCOLAS E FACULDADES PÚBLICAS DE ARQUITETURA DA AMÉRICA DO SUL In: **Anais do...** 2022. v. 1. p. 1-12. Disponível em:

https://www.sisgeenco.com.br/anais/arquisur/2022/arquivos/GT1_COM_166_352_20220906203420.pdf Acesso em maio de 2023.