



ARTIGO ORIGINAL

DOI: <https://dx.doi.org/10.12662/1809-5771RI.130.6261.p10-15.2026>

A INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL E AS REALIDADES ESTENDIDAS COMO FERRAMENTAS AUXILIARES NA PRÁTICA DE PROJETO ARQUITETÔNICO PARA ALUNOS DE GRADUAÇÃO

RESUMO

O presente estudo investiga a integração das tecnologias digitais no curso de graduação em Arquitetura e Urbanismo, inserido no campo das Ciências Sociais Aplicadas. A pesquisa parte do pressuposto de que a evolução da era digital transformou radicalmente o processo de projeto, migrando de métodos analógicos tradicionais para sistemas complexos mediadores de soluções construtivas. O texto destaca a transição histórica desde a implementação do sistema CAD (Computer Aided Design), inicialmente adaptado da engenharia mecânica, até a consolidação de plataformas contemporâneas como o BIM (Building Information Modeling) e as ferramentas de renderização. A problemática central aborda a necessidade de uma resposta rápida das instituições de ensino diante da crescente demanda por complexidade e agilidade no mercado de trabalho, questionando a eficácia da atualização curricular e a preparação do corpo docente para orientar alunos em um cenário de colaboração entre humanos e máquinas. A fundamentação teórica explora o conceito de "Arquitetura Digital", caracterizada pelo uso da tecnologia em todas as etapas projetuais, unindo o conhecimento técnico a recursos avançados como a Inteligência Artificial (IA) e as Realidades Estendidas (Virtual, Aumentada e Mista). O estudo justifica-se pela necessidade de compreender como essas ferramentas podem atuar como facilitadoras da compreensão espacial e do desenvolvimento criativo, indo além da mera entrega técnica ou automação de desenhos. A pesquisa demonstra aderência à linha de Modelagem e Design da Informação, buscando colaborar com práticas de Fabricação Digital e artes imersivas. Conclui-se que, embora o avanço tecnológico ofereça horizontes amplos para a imaginação e flexibilização de parâmetros projetuais, impõe-se o desafio de integrar tais recursos de forma crítica no ambiente acadêmico, garantindo que a materialidade da arquitetura não seja negligenciada diante da virtualização do processo criativo.

Palavras-chave: arquitetura e urbanismo; ensino de arquitetura; inteligência artificial; realidades estendidas; BIM; processo de projeto.

Lia Holanda de Paula Pessoa Ponce
Especialista em Arquitetura e Lighting pelo
IPOG. Arquiteta e Urbanista pela UNIFOR
<https://orcid.org/0009-0005-0680-600x>
lia.holanda@unichristus.edu.br

Mário Soares dos Santos Júnior
Arquiteto Urbanista pela Universidade Federal
do Ceará. Especialista em Paisagismo pela
Universidade de Fortaleza. Mestre pelo
Programa de Pós-graduação em Ambiente
Construído e Patrimônio Sustentável da
Universidade Federal de Minas Gerais
<https://orcid.org/0009-0004-9188-6843>
mario.soares@unichristus.edu.br

Lya Brasil Calvet
Mestre em Comunicação pelo Programa de
Pós-Graduação em Comunicação (PPG-
COM) da Universidade Federal do Ceará
(UFC)
<https://orcid.org/0009-0009-7330-8018>
lya.calvet@unichristus.edu.br

Autor correspondente:
Lia Holanda de Paula Pessoa Ponce
E-mail: lia.holanda@unichristus.edu.br

Submetido em: 29/12/2025
Aprovado em: 30/12/2025

Como citar este artigo:
PONCE, Lia Holanda de Paula Pessoa;
SANTOS JÚNIOR, Mário Soares dos;
CALVET, Lya Brasil. A inteligência artificial e
as realidades estendidas como ferramentas
auxiliares na prática de projeto arquitetônico
para alunos de graduação. **Revista Interagir**,
Fortaleza, v. 24, n. 130, p. 10-15, 2026.

1 INTRODUÇÃO

O curso de Arquitetura e Urbanismo encontra-se inserido no contexto de Ciências Sociais Aplicadas de acordo com o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq). Composto por algumas disciplinas teóricas, mas sendo a sua maioria voltada à prática, é inerente a presença de tecnologia ao longo de toda a grade curricular.

Com o passar dos anos, a evolução e intensificação da era digital mudaram a sistemática do processo de projeto, o que antes era feito de forma analógica, à mão, passou a se beneficiar da existência de programas e softwares facilitadores durante a prática desses projetos. A partir disso, o aumento na demanda e a complexidade dos projetos pedem uma resposta rápida da inserção dos meios digitais, conseguindo sintetizar o tempo de projeto e simplificando as soluções construtivas definidas.

Nardelli (2007, p. 29) relata que: Uma vez digital, a informação tornou-se acessível a qualquer um que dispusesse de uma linha telefônica e um modem, a partir de qualquer ponto da Terra. O que se traduziu na imediata quebra dos milenares paradigmas de tempo e espaço, de vez que a essa inédita disponibilidade de conteúdos imediatamente correspondeu a possibilidade de acesso a serviços remotos, síncronos ou assíncronos.

Dessa forma podemos perceber a presença de um nicho de espaço e tempo virtual e paralelo

que foi denominado inicialmente por Mitchell (1996) de cyberspace como um universo ainda muito difícil de acessar, e que hoje, apesar de ainda não totalmente desbravado, ocupa uma posição indispensável dentro do campo projetual, que reúne desde os processos de concepções criativas até o desenvolvimento, apresentação e execução do produto final.

Com a evolução da tecnologia, o processo de criação passou por novas abordagens e, vinculado à automação dos trabalhos, se tornou cada vez mais indispensável no processo de concepção, o que se deu a partir da introdução das funções computacionais nas ferramentas de projeto auxiliado por computador (Almeida; Luciano; Braida, 2023).

A "Arquitetura Digital", popularmente assim chamada (Oxman, 2006), é definida pelo uso da tecnologia em todas as etapas de um projeto arquitetônico, fazendo o elo do conhecimento profissional com o uso dos recursos tecnológicos. A inteligência artificial, as Realidades Estendidas, assim como os softwares de plataformas CAD (Computer Aided Design), plataformas BIM (Building Information Model) e os programas renderizadores, são modelos de ferramentas que além de conversarem e interagirem entre si, já estão inseridas no contexto atual do mercado de trabalho e, da mesma forma, também se fazem necessárias na composição do cenário do estudante do curso de Arquitetura e

Urbanismo desde o início da sua graduação.

2 JUSTIFICATIVA

O avanço de recursos tecnológicos trouxe para a área de Arquitetura e Urbanismo mudanças significativas que impactaram diretamente todas as etapas do processo de projeto, desde a concepção e criação de ideias até as etapas de desenvolvimento técnico e entregas de resultados. As soluções arquitetônicas, que antes eram realizadas de forma analógica, passaram a ser desenvolvidas por meio de softwares que facilitavam o desempenho do projeto, além de realizarem de forma ágil mudanças necessárias nos modelos.

De acordo com Carvalho e Savignon (2011, p. 07):

Uma vez digital, a informação tornou-se acessível a qualquer um que dispusesse de uma linha telefônica e um modem, a partir de qualquer ponto da Terra. O que se traduziu na imediata quebra dos milenares paradigmas de tempo e espaço, de vez que a essa inédita disponibilidade de conteúdos imediatamente correspondeu a possibilidade de acesso a serviços remotos, síncronos ou assíncronos.

Dessa forma podemos perceber a presença de um nicho de espaço e tempo virtual e paralelo que foi denominado inicialmente por Mitchell (1996) de cyberspace como um universo ainda muito difícil de acessar, e que hoje, apesar de ainda não totalmente desbravado, ocupa uma posição indispensável dentro do campo

projetual, que reúne desde os processos de concepções criativas até o desenvolvimento, apresentação e execução do produto final.

Com a evolução da tecnologia, o processo de criação passou por novas abordagens e, vinculado à automação dos trabalhos, se tornou cada vez mais indispensável no processo de concepção, o que se deu a partir da introdução das funções computacionais nas ferramentas de projeto auxiliado por computador (Almeida; Luciano; Braida, 2023).

A "Arquitetura Digital", popularmente assim chamada (Oxman, 2006), é definida pelo uso da tecnologia em todas as etapas de um projeto arquitetônico, fazendo o elo do conhecimento profissional com o uso dos recursos tecnológicos. A inteligência artificial, as Realidades Estendidas, assim como os softwares de plataformas CAD (Computer Aided Design), plataformas BIM (Building Information Model) e os programas renderizadores, são modelos de ferramentas que além de conversarem e interagem entre si, já estão inseridas no contexto atual do mercado de trabalho e, da mesma forma, também se fazem necessárias na composição do cenário do estudante do curso de Arquitetura e Urbanismo desde o início da sua graduação.

3 JUSTIFICATIVA

O avanço de recursos tecnológicos trouxe para a área de Arquitetura e Urbanismo mu-

danças significativas que impactaram diretamente todas as etapas do processo de projeto, desde a concepção e criação de ideias até as etapas de desenvolvimento técnico e entregas de resultados. As soluções arquitetônicas, que antes eram realizadas de forma analógica, passaram a ser desenvolvidas por meio de softwares que facilitavam o desempenho do projeto, além de realizarem de forma ágil mudanças necessárias nos modelos.

De acordo com Carvalho e Sauvignon (2011, p. 07):

As principais mudanças começam a ocorrer a partir do surgimento do sistema CAD. Vale ressaltar que o CAD foi uma plataforma criada inicialmente para ser utilizada pela Engenharia Mecânica no auxílio ao desenho de peças, engrenagens e/ou equipamentos. A sua incorporação ao desenho de arquitetura foi, de fato, uma “adaptação de uso”, uma apropriação por parte dos arquitetos de uma ferramenta que lhes permitiria agilizar a elaboração dos projetos.

Com a implantação de sistemas CAD, que até os dias atuais é popularmente utilizado por escritórios e estudantes de arquitetura no Brasil e no mundo, obteve-se uma padronização de desenhos técnicos, de forma que desenhos elaborados por diferentes pessoas se assemelham e se confundem. Apesar do sucesso de implementação, a plataforma CAD nunca foi entendida como um facilitador do processo criativo, mas sim de projetos executivos e entregas técnicas, fazendo parte assim de um sistema misto,

onde o processo de concepção do projeto ainda acontecia de forma à mão por meio de croquis e esboços e a sua “digitalização” era feita com o auxílio do programa (Carvalho; Sauvignon, 2017).

A criação de outros programas precisou acontecer para que, ao complementar os sistemas CAD, o processo de projeto se percebesse inteiramente digital. O uso de aplicativos de modelagens 3D que auxiliam a visualização de cores, texturas, luz e sombra na proporção real do objeto permitiu que fossem criadas melhores relações entre o espaço e a volumetria, que futuramente evoluiria para as relações entre Realidade Virtual, Realidade Aumentada e Inteligência Artificial.

No tempo presente percebemos uma maior dinamização das tecnologias, inúmeros sistemas operacionais podem ser utilizados para trazer soluções durante a prática do projeto arquitetônico, porém existem algumas questões que devem ser levadas em consideração quando se trata da relação colaborativa entre professor, aluno e máquina, no curso de graduação de Arquitetura e Urbanismo.

O quão é importante e eficaz que professores estejam atualizados e tenham atualizações curriculares que favoreçam as suas formações, visto que estes devem estar preparados para orientar seus alunos independente das soluções projetuais? Como o ambiente de sala de aula e laboratórios práticos do curso

de Arquitetura e Urbanismo devem ser equipados para receber o desenvolvimento de projetos? De maneira geral, como a Inteligência Artificial e as Realidades Estendidas podem ser utilizadas como facilitadores para colaborar com a compreensão espacial e com o desenvolvimento de soluções projetuais para estudantes de graduação do curso de Arquitetura e Urbanismo?

Para Lima (2016), os softwares não se limitam apenas a trabalhar com estruturas espaciais, mas aprofundar nos processos de estruturação física, criando sistemas interligados, capazes também de proverem sua construção por modelos estruturais não usuais.

As novas tecnologias permitem fornecer um limite mais amplo à imaginação e à criação de soluções que não seriam possíveis nos processos analógicos. A combinação de parâmetros faz com que o projeto se torne flexível, visto que as modificações e variações podem ser feitas mais facilmente (Jaques; Japur; Ribeiro, 2021).

Apesar da evolução e todos os benefícios que decorrem dela, Picon (2013, p. 206) ressalta que “o desenvolvimento do projeto digital é muitas vezes apresentado como uma ameaça a uma das dimensões essenciais da arquitetura: os aspectos concretos da construção e das tecnologias construtivas – em suma, sua materialidade”.

A fim de observar e traba-

lhar com a evolução das ferramentas tecnológicas dentro do espaço de graduação, convém focar nesse estudo as definições e aprofundamentos da Inteligência Artificial e das Realidades Estendidas, que demonstram uma crescente constante na participação dos projetos arquitetônicos.

O termo Inteligência Artificial (IA) é algo extremamente abrangente, de forma que fica difícil se aprofundar em um conceito exato.

Em um contexto histórico, entende-se que:

A Inteligência Artificial passou ser reconhecida como ciência em 1956. No entanto, o seu objeto de estudo continua nebuloso, pois o homem ainda não possui uma definição suficientemente satisfatória de inteligência e, para se compreenderem os processos da inteligência artificial e da representação do conhecimento, é necessário dominar os conceitos de inteligência humana e conhecimento (Pozzebon; Frigo; Bittencourt, 2004, p. 35).

Assim como em todas as esferas, o tema da IA na arquitetura também é observado como um novo panorama. Para esse novo campo surge a ideia de “Arquitetura Inteligente” que para Rosendo (2022) se define como a utilização de técnicas e tecnologias inteligentes no ambiente estrutural, ambiental e construtivo.

As ferramentas de Inteligência Artificial têm conquistado espaços cada vez mais significativos em nosso modo de produzir conhecimento, servindo como base para fornecer um conjunto de informações e produções plu-

rais que impactam diretamente nos projetos arquitetônicos e urbanísticos (Leach, 2022).

Em respeito ao termo de Realidade Estendida no ensino e no processo de design em Arquitetura e Urbanismo, a publicação de Lima et al. (2023) a define como uma ferramenta que engloba tecnologias imersivas como a Realidade Virtual (VR), a Realidade Aumentada (AR) e a Realidade Mista (MR).

A Realidade Virtual oferece aos usuários uma experiência multisensorial em um ambiente digital, no qual os usuários são transportados para um mundo digital gerado por uma máquina, isso se faz possível por meio do uso de dispositivos como é o caso dos óculos VR. Realidade Aumentada se configura a partir da projeção de elementos virtuais no ambiente físico real, permitindo que os usuários vejam o ambiente físico com camadas adicionais de informação digital. Já a Realidade Mista possui características em comum com as duas anteriores, permitindo a interatividade entre os mundos real e virtual em tempo real, dessa forma os elementos virtuais são ancorados ao mundo real e podem interagir com ele, criando experiências ainda mais imersivas.

Portanto, compreendendo um pouco sobre a origem e aplicação dos termos trabalhados, percebe-se que se faz importante estudar sobre suas aplicabilidades no curso de graduação de Arquitetura e Urbanismo, visto

que têm se tornado ferramentas indispensáveis na compreensão de métodos e desenvolvimento de resultados.

A inovação digital tem sido um fator importante na evolução de diversas áreas do conhecimento, impactando diretamente na formação de arquitetos e urbanistas. A Inteligência Artificial e a Realidade Estendida surgem como ferramentas revolucionárias que podem somar e potencializar as práticas de projeto arquitetônico.

Na área da graduação de Arquitetura e Urbanismo, os benefícios do uso dessas tecnologias são abrangentes, otimizando processos, permitindo que os alunos tenham uma visualização mais clara dos resultados ou auxiliando na compreensão de projetos mais complexos, além de proporcionarem uma experiência mais interativa, simulando situações reais dentro de um ambiente virtual em sala de aula.

Diante desse contexto, este projeto de pesquisa busca investigar o impacto e a eficácia da utilização dessas tecnologias como ferramentas auxiliares de projetos arquitetônicos para alunos da graduação. A intenção é que esta pesquisa gere resultados positivos e contribua na rotina do aluno no decorrer das práticas das disciplinas no contexto de tempo de entrega e melhoria dos resultados, preparando assim os alunos para um mercado de trabalho em constante evolução, aonde a demanda por habilidades tecno-

lógicas é crescente. Este projeto de pesquisa busca, portanto, não apenas evidenciar as vantagens pedagógicas dessas tecnologias, mas também contribuir para a formação de profissionais mais capacitados e adaptáveis às novas realidades do mercado.

4 MÉTODOS

Inicialmente é necessário fazer um embasamento teórico dentro do contexto abordado sobre ferramentas tecnológicas adotadas e como isso impacta diretamente no aprimoramento do processo de projeto dentro de instituições de ensino. Para isso é feita uma revisão literária de caráter qualitativa por meio da seleção de artigos, livros, teses e dissertações a partir de palavras-chave.

A presente pesquisa adota uma abordagem de natureza qualitativa, visto que o objetivo central não reside na mensuração numérica, mas na compreensão profunda de fenômenos complexos, como a interação entre sujeito (aluno/professor) e objeto (tecnologias digitais) no processo de ensino-aprendizagem (Minayo, 2012). De acordo com a problemática apresentada.

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Existe um consenso de que o papel do professor mudou de "detentor do conhecimento técnico" para "mediador crítico". Em 2025, os resultados apontam que a maior dificuldade não

é operar o software, mas orientar o aluno a manter o rigor ético e técnico frente às facilidades da automação. A estrutura curricular, embora mais flexível, ainda luta para equiparar a velocidade das atualizações de softwares com o tempo de aprendizado teórico-histórico.

Observa-se que a plataforma BIM (Building Information Model) consolidou-se como a linguagem comum entre as disciplinas. Os resultados qualitativos sugerem que a colaboração entre alunos de diferentes períodos e disciplinas foi facilitada pela interoperabilidade dos sistemas.

O projeto deixa de ser um desenho estático e torna-se um "organismo vivo" de dados. A discussão final reforça que o sucesso da inserção tecnológica no curso de Arquitetura e Urbanismo depende da capacidade de sintetizar o tempo de projeto sem sacrificar a sensibilidade humana e a resposta social da arquitetura.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, Caio Augusto Rabite de; BRAIDA, Frederico; LUCIANO, Lucas de Casto. Inteligência artificial e a criatividade na arquitetura. Educação gráfica. v. 27, n. 2 (ago. 2023), p. 254-270, 2023.
- DA SILVA ROSENDO, Beatriz. Supra-Arquitetura: Influências da Inteligência Artificial na Arquitetura. 2023. Dissertação de Mestrado. Universidade do Porto (Portugal).
- DE CARVALHO, Ramon Silva; DE SAVIGNON, Affonso Pedro. O professor de projeto de arquitetura na era digital: desafios e perspectivas. Gestão & Tecnologia de Projetos, v. 6, n. 2, p. 4-13, 2011.

JAPUR, Léa Maria Dorneles; JACQUES, Jocelise Jacques de; RIBEIRO, Vinicius Gadis. Como as tecnologias de representação de projetos se refletem no fazer arquitetônico. *Educação gráfica*. v. 25, n. 1 (abr. 2021), p. 313-330, 2021.

LEACH, Neil. *Architecture in the Age of Artificial Intelligence: An Introduction for Architects*. Great Britain, Bloomsbury Visual Arts, London, p. 272-273. 2022.

LIMA, Fábio Ferreira de. *Espaços sem fronteiras: arte e arquitetura digital*. 2016.

LIMA, M. S.; AGUIAR, B. N. G. A.; ROMCY, N. M. S.; LIMA, M. M. X.; CARDOSO, D. R. Systematization of Scientific Production of Extended Reality in Teaching and Design Process in Architecture and Urbanism. In: XXVII International Conference of the Ibero-American Society of Digital Graphics, 2023, Punta del Leste. SIGra-Di 2023 Accelerated Landscapes, 2023. p. 1397-1408.

MITCHELL, William J. *City of bits: space, place, and the infobahn*. MIT press, 1996.

NARDELLI, Eduardo Sampaio. *Arquitetura e projeto na era digital*. *Arquiteturarevista*, v. 3, n. 1, p. 28-36, 2007.

OXMAN, Rivka. Theory and design in the first digital age. *Design studies*, v. 27, n. 3, p. 229-265, 2006.

POZZEBON, Eliane; FRIGO, Luciana Bolan; BITTENCOURT, Guilherme. *Inteligência artificial na educação universitária: quais as contribuições*. *Revista do Centro de Ciências da Economia e Informática da Universidade da Região da Campanha Urcamp*, Editora da URCAMP-EDIURCAMP, v. 8, n. 13, p. 34-41, 2004.