

A Inteligência Artificial Associada ao Processo Criativo do Projeto de Interiores¹

Vanessa Lima Mota²

Frederico Braida³

Resumo

O objetivo da pesquisa é compreender quais são as possibilidades e limitações do emprego da inteligência artificial (IA) na criação de imagens para o projeto de interiores. Sobre a perspectiva metodológica, este artigo é de natureza exploratória e qualitativa. É também consequência de uma revisão de literatura, justificada pelas repercussões das imagens digitais fotorrealísticas na área expressão e representação do projeto de interiores, e das observações decorrentes do estudo e uso de *sites* que geram imagens de interiores através da IA. Inicialmente, foi possível verificar a rapidez na renderização das imagens e também, a existência de elementos ou condições que não têm um impacto decisivo ou crucial no processo de treinamento de IA. A IA vem impactando diversos setores da sociedade e sendo capaz de delinear o futuro de várias atividades humanas.

Palavras-chave

Arquitetura; criatividade; inteligência; inteligência artificial; projeto de interiores.

Introdução

O tema deste artigo é a inteligência artificial (IA) aplicada à representação de projetos de arquitetura, especialmente referindo-se a seu uso no contexto da era digital. A pesquisa aborda a utilização e progresso da IA no âmbito criativo, como foco na geração de imagens relacionadas à arquitetura de interiores. O trabalho concentra-se na esfera do projeto de interiores, por reconhecer a complexidade associada ao elevado nível de detalhamento.

Atualmente, o tema da IA ganhou destaque, pois essa tecnologia está se tornando cada vez

¹ Trabalho apresentado no (17 - Estéticas da comunicação: linguagens, artes, o pós-digital, cultura haker, cultura maker) do XVI Simpósio Nacional da ABCiber – Associação Brasileira de Pesquisadores em Cibercultura. Universidade Federal de Santa Maria/RS, realizado nos dias 27 de novembro a 01 de dezembro de 2023

² Mestranda, Universidade Federal de Juiz de Fora, vanessa.mota@estudante.ufjf.br.

³ Doutor, Universidade Federal de Juiz de Fora, frederico.braida@ufjf.br.

mais presente em nossas vidas. Com o surgimento do *Chat Generative Pretrained Transformer* (ChatGPT), em 2022, o debate sobre a IA ficou ainda mais afluído. O ChatGPT foi criado para interpretar a linguagem humana e gerar conteúdo. O ChatGPT e outras ferramentas de IA estão transformando a educação de diversas formas, promovendo discussões e ponderações referentes à sua utilização por professores e alunos. A IA vem se espalhando por diferentes atividades humanas, de maneira tão rápida que, de acordo com Presse (2023), um grupo de especialistas, incluindo Elon Musk, alertou sobre riscos à humanidade e solicitou uma pausa de seis meses em pesquisas sobre IA. Solicitaram também a criação de órgãos reguladores e responsabilização por danos causados pela IA.

Nesse sentido, torna-se importante a exploração da IA, para a geração de imagens para o projeto de interiores, visto que se configura como uma ferramenta potente para profissionais que atuam em projetos de interiores. Conforme Zancaneli (2020), as imagens fotorrealísticas desempenham um papel crucial na persuasão dos clientes, pois podem facilitar a compreensão dos projetos, assemelhando-se ao que será executado na vida real. O emprego da IA é um tema emergente e urgente, requerendo um debate profundo sobre ética, direitos autorais e plágio, temas que também estão abordados neste artigo.

A complexidade e os desafios dos projetos muitas vezes estão diretamente relacionados à sua importância para os seres humanos. Projetos que têm um impacto significativo nas vidas das pessoas geralmente enfrentam desafios mais complexos devido à necessidade de atender a diversas variáveis, demandas e expectativas. O espaço interior desempenha um papel fundamental em como nos sentimos e interagimos com o ambiente ao nosso redor. De acordo com Zevi (2009), o conceito mais específico que pode ser atribuído à arquitetura é a que leva em consideração o espaço interior, tudo que não tem espaço interior não é arquitetura. O espaço interior “é o protagonista do fato arquitetônico” (ZEVI, 2009, p. 18),

[...] se podemos encontrar na arquitetura as contribuições das outras artes, é o espaço interior, o espaço que nos rodeia e nos inclui, que dá o *lá* no julgamento sobre um edifício, que constitui o “sim” ou o “não” de todas as

sentenças estéticas sobre arquitetura. Todo o resto é importante, ou melhor, pode sê-lo, mas é função da concepção espacial. Todas as vezes que, na história e na crítica, se perde de vista essa hierarquia de valores, gera-se a confusão e se acentua a atual desorientação em matéria de arquitetura.

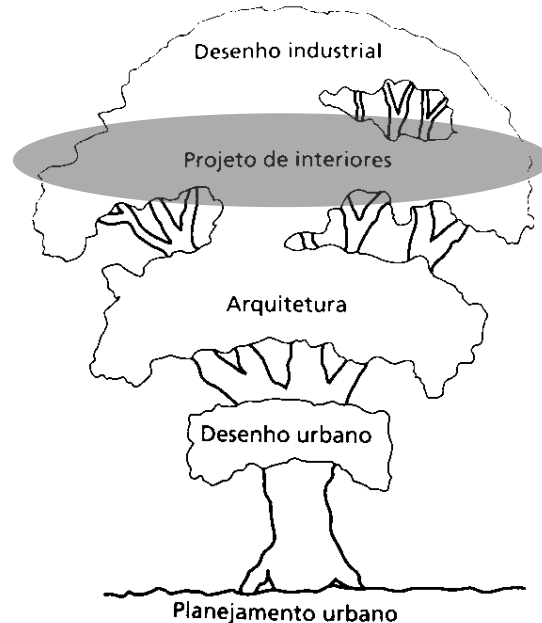
Em relação à complexidade, o projeto de interiores e de arquitetura, de uma forma geral, são complexos e com elevado grau de relevância. Por menores que sejam os projetos de interiores e o programa de necessidades razoavelmente simples, eles demandam uma complexidade de processos e conhecimento (KARLEN, 2010). Karlen (2010, p. 11) menciona,

o planejamento dos espaços internos não é um processo simples que envolve uma única categoria de informações: pelo contrário, trata-se de um encaixe minucioso e complexo de vários processos que envolvem muitas categorias informativas associadas à organização e à construção de edificação.

Os detalhes e características singulares de um interior são os elementos fundamentais que conferem uma identidade distintiva ao espaço. É por meio da concepção e disposição cuidadosa desses elementos que um ambiente adquire sua identidade única e, conseqüentemente, a capacidade de refletir a personalidade de um cliente, a essência de uma marca ou até mesmo os valores de uma cultura (BROOKER; STONE, 2014). Cada escolha, desde a seleção de materiais até a disposição dos móveis, contribui para a criação de uma atmosfera que comunica de forma eficaz a mensagem desejada, tornando o espaço uma extensão fiel daquilo que representa.

De acordo com Lawson (2011), as áreas de projeto são consideradas distintas em termos de dificuldades inerentes aos problemas de projeto (Figura 1). O autor aponta que os problemas de escalas maiores não são necessariamente mais complexos que os de escalas menores e apresenta, na imagem de uma árvore, as relações presentes nos diferentes campos de projetos tridimensionais.

Figura 1 - Árvore com campos do projeto tridimensional



Fonte: Lawson, 2011, p. 60, adaptado pela autora, 2023.

Segundo Zancaneli (2020), o projeto de interiores apresenta uma série de desafios singulares em relação a outros tipos de projetos, e um dos principais é sua natureza imediatista. Ao contrário de projetos arquitetônicos mais abrangentes, que podem ter uma abordagem mais generalizada, o projeto de interiores está intrinsecamente ligado àqueles que vão usufruir do espaço. Isso o torna muito pessoal e requer uma atenção meticulosa aos detalhes, como a criação de ambientes que se adequem às necessidades e preferências específicas do cliente. A pressão por prazos mais curtos e as demandas mais diretas por parte do cliente também podem intensificar a complexidade do processo, exigindo uma gestão eficiente do tempo e recursos para desse alcançar um resultado final satisfatório.

É possível notar que o cenário acadêmico reflete uma disparidade significativa entre os trabalhos que abordam os projetos de interiores em comparação com aqueles dedicados à arquitetura de forma mais ampla. Como apontam Brooker e Stone (2014), no começo do século XXI, observou-se um notável aumento no número de arquitetos dedicando-se a

projetos de interiores, no entanto, a legislação referente a esse campo ainda é limitada. Da mesma forma, “[...] há poucas publicações com peso acadêmico tratando das questões, dos processos e das teorias relativos à área” (BROOKER; STONE, 2014, p. 6).

É notável a crescente incorporação da tecnologia computacional no campo da arquitetura e do *design*. Cada vez mais arquitetos e *designers* estão recorrendo a ferramentas digitais para representar e apresentar seus projetos. Isso não apenas agiliza o processo de concepção e desenvolvimento de projetos, mas também oferece novas possibilidades de criatividade e expressão. Nesse panorama, conforme Brígite (2021), várias estratégias podem ser implementadas com o objetivo de diminuir o tempo necessário para a conclusão do projeto, ao mesmo tempo em que se busca aprimorar a qualidade da solução final. A aplicação de tecnologia nesse processo desempenha um papel fundamental. Ao empregar ferramentas e métodos tecnológicos, é possível otimizar a execução das tarefas, facilitar a comunicação entre os envolvidos e proporcionar uma visão mais abrangente e detalhada do projeto, obtendo-se um resultado final mais eficiente.

Diante desse cenário, a pesquisa relatada neste artigo busca compreender as possibilidades e limitações da utilização da IA na expressão e representação de imagens para o projeto de interiores. Dessa forma, torna-se possível adquirir uma perspectiva mais ampla sobre a aplicação das tecnologias computacionais e digitais nesse contexto, e avaliar como elas impactam no campo dos projetos de interiores.

Inteligência artificial

Conforme Nilsson (2009), o raciocínio e todos os outros aspectos do comportamento inteligente requerem algum tipo de mecanismo físico. No caso dos humanos e de outros animais, o mecanismo físico é o cérebro. No entanto, no caso da inteligência, o aparato físico é o computador, que é de longe o mecanismo de *hardware*⁴ dominante para automatizar a

⁴ Conjunto dos equipamentos físicos que compõe um computador (dispositivos eletrônicos, monitor, placas, teclado etc.), juntamente com seus equipamentos periféricos (impressora, scanner etc.).

inteligência. Endossado por Mitchell (1998), o surgimento dos computadores eletrônicos revolucionou a história da Ciência e Tecnologia. Esta revolução em curso aumenta profundamente a capacidade do ser humano de prever e controlar a natureza, de formas inimagináveis há meio século.

Em 1956, foi fundado oficialmente o campo da IA, durante um workshop organizado por quatro pesquisadores norte-americanos: John McCarthy, Marvin Minsky, Nathaniel Rochester e Claude Shannon, na Universidade de Dartmouth, nos Estados Unidos. Esta área da ciência da computação continuou se desenvolvendo ao longo dos anos, e as tecnologias criadas têm desempenhado um papel fundamental nas transformações globais ao longo das décadas (GANASCIA, 2018). Desde o surgimento da IA, as tecnologias desenvolvidas na área têm impactado significativamente a forma como vivemos, trabalhamos e nos comunicamos.

As definições de IA nem sempre podem ser consensuais. Para o Nilsson (2009), a IA é a atividade dedicada a tornar as máquinas inteligentes, e a inteligência é qualidade que permite que uma entidade funcione adequadamente e com visão de futuro em seu ambiente. Segundo Santaella (2019), definir precisamente o conceito de IA é uma tarefa desafiadora. Para certos indivíduos, ela pode ser interpretada como um sinônimo de robótica, evocando a visão inquietante de um cenário onde máquinas dominam e manipulam o mundo, relegando os humanos à condição de servos. E, ainda mais alarmante, há aqueles que preveem que esse avanço tecnológico resultará na queda de nossa própria espécie.

“Dizem que a IA é tão onipresente quanto a eletricidade” (SANTAELLA, 2019, p. 12). Assim como a eletricidade, a IA está permeando diversas atividades humanas, seja na indústria, seja na criação artística. Ela continua a se integrar em todos os aspectos, tornando-se cada vez mais imperceptível. “Onipresente e invisível” (SANTAELLA, 2019, p. 12).

Inteligência artificial e criatividade

Na ponderação entre a inteligência humana e a IA, é comum que os pesos comparativos conduzam inevitavelmente às esferas da imaginação, criatividade e emoções. Esses elementos atuam como barreiras defensivas, demarcando os limites que distinguem a inteligência humana da IA. Trata-se, pois, de uma fronteira que, até o momento, a IA não será capaz de ultrapassar, uma vez que estão em jogo os aspectos exclusivos da cognição humana (SANTAELLA, 2023a).

A criatividade é uma característica inerente à espécie humana. Para Gilbert (2015), todos os seres humanos são criativos, pois se trata de uma marca da nossa espécie. "Temos os sentidos necessários à criação; a curiosidade necessária; os polegares opositores necessários; temos o ritmo necessário; temos a linguagem, o entusiasmo e a conexão inata com a divindade necessários" (GILBERT, 2015, p. 69). Conforme mencionado pela autora, se estamos vivos, possuímos uma natureza criativa, somos inerentemente criadores. Além disso, somos herdeiros de múltiplas gerações de criativos, desempenhando papéis diversos, como decoradores, dançarinos, músicos e construtores.

A originalidade criativa frequentemente resulta da reorganização do conhecimento (KNELLER, 1965). A mente humana se mantém constantemente alerta a detalhes, memórias, associações, deduções e induções, permitindo que a criatividade prospere. A criatividade é, em grande medida, uma recordação e recombinação de ideias e imagens (VALENÇA, 2022). Percebe-se que a criatividade está relacionada ao aprendizado e conhecimento humano. As soluções criativas podem estar associadas às memórias, inspirações, investigações e à procura por soluções relacionadas a um determinado problema.

No âmbito das artes criativas, encontramos a composição musical, a pintura, a escultura e diversas formas de *design* em duas e três dimensões. No entanto, a criatividade e o pensamento inovador podem ser aplicados igualmente à ciência, medicina, filosofia, direito e a muitos outros domínios das realizações humanas. Nas artes criativas, incluindo a

arquitetura e o *design*, a essência é criar algo que os outros possam experimentar e que, de uma forma ou de outra, seja genuinamente novo e original (LAWSON, 2011). Como descrito por Lawson (2011), a atividade de projetar é frequentemente considerada uma das ocupações humanas mais criativas.

Conforme Kowaltowski, Bianchi e Petreche (2011), na elaboração de projetos arquitetônicos, não existem métodos estritamente padronizados ou universais entre os profissionais, embora existam alguns procedimentos comuns. Frequentemente, esse processo é informal, moldado de maneira individual ou alinhado a escalas estéticas específicas. Na prática, algumas atividades são conduzidas intuitivamente, de forma consciente, enquanto outras seguem padrões ou normas estabelecidas. “O padrão de pensamento dos projetistas é: raciocínio, memória, evolução de ideias, criatividade e experiência” (KOWALTOWSKI; BIANCHI; PETRECHE, 2011, p. 22).

Muitos projetistas experientes afirmam que é crucial haver um problema bem definido para que possam exercitar sua criatividade de maneira eficaz (LAWSON, 2011). A busca por uma resolução para um problema pode trazer à tona possíveis soluções criativas. De acordo com Lawson (2011), o problema raramente se apresenta de maneira simples; frequentemente, exibe diversas características e, em geral, impõe a necessidade de atender a múltiplos critérios e respeitar diversas restrições.

Campos de esforço criativo nos quais o praticante precisa desempenhar os papéis de artista e cientista foram exemplificados nas pesquisas de Mackinnon (1962). Da mesma forma, na arquitetura, as criações são simultaneamente uma expressão pessoal do arquiteto e uma resposta impessoal às demandas de um problema externo (MACKINNON, 1962).

Segundo Mackinnon (1962), a arquitetura, enquanto domínio de esforço criativo, demanda que o profissional bem-sucedido desempenhe os papéis de artista e cientista simultaneamente. Ele atua como artista, ao garantir que seus projetos satisfaçam as exigências do "prazer", e, como cientista, ao assegurar que atendam aos requisitos de "firmeza" e "mercadoria". Contudo, é importante destacar que os requisitos para uma arquitetura eficaz não se limitam

apenas a essas três demandas. Na prática da arquitetura, observamos uma multiplicidade de expressões criativas. Um profissional de sucesso deve ser como um habilidoso malabarista, integrando, conciliando e aplicando diversas habilidades, como as de empreendedor, advogado, artista, engenheiro, publicitário, autor, educador e psicólogo.

Criatividade x inteligência

Podemos compreender a criatividade ao compará-la com o que comumente é considerado inteligência. O pensamento criativo é inovador, exploratório e aventureiro. Demonstrando impaciência diante da convenção, ele é atraído pelo desconhecido e pelo indeterminado. O risco e a incerteza o estimulam. Em contraste, o pensamento não criativo é cauteloso, metódico e conservador; ele absorve o novo no já conhecido e prefere expandir as categorias existentes a inventar novas. Para alguns, esses dois tipos de pensamento são denominados de “divergente” e “convergente” (KNELLER, 1965).

O pensamento não criativo ou convergente é, em grande parte, avaliado por meio de testes de inteligência. Geralmente, esses testes demandam respostas únicas e corretas para problemas precisamente definidos. Na maioria dos casos, essas respostas são convencionais. A pessoa que realiza o teste deve recordar, reconhecer e resolver, mas não é incentivada a inventar ou explorar. O teste não a convida a contribuir com ideias originais próprias (KNELLER, 1965). Os testes de Quociente de inteligência (QI) são exemplos de testes para medir o pensamento convergente.

A inteligência parece desempenhar um papel no talento criativo, no entanto, isso não implica necessariamente que pessoas inteligentes sejam, de fato, criativas (LAWSON, 2011). Existem diversas definições de inteligência. Para Santaella (2022), a qualidade da inteligência pode ser encontrada em várias entidades, como seres humanos, animais e determinadas máquinas. Os celulares são chamados de telefones inteligentes e, de fato são. As tecnologias da linguagem trazidas pela Revolução Industrial modificaram e ampliaram as formas externas da inteligência humana, como a revolução eletroeletrônica: meios de comunicação como o

rádio e a TV (extensões dos sentidos da visão e audição). A amplificação alcançou o cume evolutivo com os computadores (as máquinas cerebrais). A inteligência humana buscou se desenvolver externamente ao corpo, manifestando-se por meio da linguagem, e evoluiu progressivamente em máquinas que reproduzem as funções sensório-motoras, começando pela revolução eletromecânica, passando pela eletroeletrônica, até alcançar as tecnologias de inteligência da revolução teleinformática.

As máquinas cerebrais, os sistemas de IA, estão alcançando um nível de complexidade significativo, sendo capazes de simular e emular os atributos que são fundamentais para a inteligência. Isso implica que essas máquinas são capazes de reproduzir características essenciais da inteligência humana. No estado atual da tecnologia, a evidência mais convincente do potencial de crescimento da inteligência humana é proporcionada pela IA. A IA pode ser vista como uma forma de demonstrar a evolução e o progresso na compreensão e replicação da inteligência humana Santaella (2022).

É diante disso que podemos afirmar, sem muitos titubeios, que a IA veio para ficar, crescer e se multiplicar, o que, por outro caminho, acaba por coincidir com os prognósticos dos especialistas de laboratórios, ou seja, aqueles que estão com a mão na massa, que estão construindo a IA e que conhecem por dentro os benefícios e os riscos, os efeitos colaterais que apresentam, felizmente longe do sensacionalismo de filmes diatópicos e de temores mal-informados (SANTAELLA, 2022, p. 14).

Para Teixeira (2021), a substituição do profissional de criação por máquinas é altamente improvável devido à natureza humana da criatividade, que é praticamente insubstituível pela inteligência artificial. No entanto, ao longo do tempo, a competência dos criativos será determinada pela habilidade de aproveitar a tecnologia a seu favor. Isso representa a busca pelo equilíbrio ideal entre a expressão criativa humana e a integração eficaz das ferramentas tecnológicas.

Ética e direitos autorais

A ética perpassa diversas atividades humanas. O Conselho de Arquitetura e Urbanismo do Brasil (CAU/BR) possui um código de ética que completou dez anos em 2023. De acordo com o CAU (2023), o código de ética destina-se a "[...] manter o respeito pela profissão, para fomentar a confiança e credibilidade do público e, em última instância, oferecer melhores resultados no mercado". O Código de Ética e Disciplina, publicado pela Resolução CAU/BR Nº 52, estabelece as diretrizes éticas e disciplinares que os arquitetos e urbanistas precisam seguir no exercício de sua profissão. O CAU/BR possui uma Comissão de Ética e Disciplina (CED), que atua desde 2013 buscando a valorização dos profissionais.

O CAU/BR lançou o Guia Ético dos Arquitetos e Urbanistas nas Mídias Sociais, que tem o intuito de auxiliar profissionais, estudantes e professores da área a desfrutar dos benefícios das novas tecnologias. A publicação traz orientações e boas práticas para divulgação de trabalhos nas redes sociais, oferta de serviços, vendas de cursos e muito mais. O código versa sobre a ética dos profissionais para seus clientes e também colegas de profissão.

O desenvolvimento acelerado da IA em 2021 trouxe preocupações, especialmente em relação às questões éticas. De acordo com Komlosy (2023), as máquinas guiadas por IA podem gerar resultados melhores do que os seres humanos poderiam se aproximar. Este é um dos pontos fortes do emprego da IA; ela é capaz de manipular de maneira rápida um grande número de dados. No entanto, para a autora, não podemos confundir IA com a inteligência criativa e não sequencial dos humanos, que possibilita os sentimentos de empatia, ironia, cinismo e a ambiguidade.

Como aponta Santaella (2023b), a Organização das Nações Unidas para Educação, Ciência e Cultura (Unesco) implementou um conjunto de princípios éticos para a IA, destacando que, apesar dos consideráveis benefícios que a tecnologia de IA proporciona em diversas áreas, também pode trazer diversos malefícios. A recomendação da Unesco aborda a temática sobre ética (UNESCO, 2022, p. 10),

como uma reflexão normativa sistemática, com base em um marco holístico, abrangente, multicultural e em evolução de valores, princípios e ações interdependentes que podem orientar as sociedades para que lidem de forma responsável com os impactos conhecidos e desconhecidos das tecnologias de IA sobre seres humanos, sociedades, meio ambiente e ecossistemas, oferecendo-lhes uma base para aceitar ou rejeitar essas tecnologias.

A recomendação considera a ética como um alicerce em constante movimento para a avaliação e direção normativa das tecnologias de IA, aludindo-se à dignidade humana, ao bem-estar e à prevenção de danos. Contempla como sistemas de IA que possuem a habilidade de processar dados de maneira semelhante ao comportamento inteligente, como raciocínio, aprendizagem, percepção, previsão, planejamento ou controle (UNESCO, 2022).

De acordo com a Unesco (2022, p. 5),

considerando que as tecnologias de IA podem ser de grande utilidade para a humanidade e podem beneficiar todos os países, mas também levantam questões éticas fundamentais, como, por exemplo, em relação às distorções que podem incorporar e exacerbar, resultando potencialmente em discriminação, desigualdade, exclusão digital, exclusão em geral e ameaça à diversidade cultural, social e biológica e divisões sociais ou econômicas [...].

Segundo Martins Filho (1998, p. 183), os direitos autorais “lidam basicamente com a imaterialidade, principal característica da propriedade intelectual. Estão presentes nas produções artísticas, culturais, científicas etc”. No Brasil a lei n.º 9.610, de 19 de fevereiro de 1998 (BRASIL, 1998), regula os direitos autorais, entendendo-se sob esta denominação os direitos de autor e os que lhes são conexos. A ampla disseminação das criações intelectuais através dos meios de comunicação resultou na exigência de preservar os direitos autorais globalmente, por meio de acordos internacionais. Esses tratados buscam proporcionar aos autores e editores uma proteção legal equivalente àquela disponível em seus respectivos territórios (MARTINS FILHO, 1998).

A representação gráfica

A importância da representação gráfica em arquitetura está associada ao desenvolvimento e às necessidades humanas. Segundo Cattani (2006), as origens da arquitetura remontam aos primórdios da civilização, quando a caverna que abrigava o ser humano primitivo deixou de ser adequada às suas necessidades. Novos costumes e hábitos tornaram necessárias intervenções no ambiente imediato, de forma a adaptá-lo às novas demandas. A reorganização planejada do espaço, criando áreas habitáveis não naturais e suprimindo as lacunas do ambiente natural, tornou-se mais uma das atividades ligadas ao progresso humano. De acordo com Santaella e Nöth (2008), “representação” é um termo abstrato e descreve igualmente uma função simbólica ou um processo de utilização simbólica. Makowiecky (2003) expõe que a origem da palavra “representação” origina-se da forma latina “*repraesentare*”, que significa fazer presente ou apresentar de novo. Durante a escolástica medieval, o conceito de “representação” era comumente descrito como o processo de apresentar algo através de símbolos (SANTAELLA; NÖTH, 2008).

À medida que a espécie humana evoluía cognitivamente, surgiram demandas mais complexas referentes aos materiais empregados e às atividades desenvolvidas no ambiente. Isso demandou a incorporação de um planejamento prévio no processo de trabalho, marcando uma separação em relação ao trabalho instintivo (CATTANI, 2006). Ainda conforme o autor, é possível que o planejamento de uma ação ao meio ocorresse apenas no âmbito mental, quando era imediatamente posta em prática pelo seu criador.

Outra possibilidade, em uma etapa posterior de evolução, era cópia de um exemplo existente, onde os únicos registros prévios ao ato de construir também se davam ao nível da memória. Eventuais problemas ou dificuldades surgidas no decorrer da construção eram resolvidos no instante mesmo em que ocorriam, baseados nas experiências adquiridas durante a trajetória desses primeiros construtores (CATTANI, 2006, p. 112).

Portanto, como exposto por Cattani (2006), assim como a escrita é usada para representar a linguagem falada, símbolos gráficos passaram a ser utilizados para representar futuras construções ou edificações já existentes. Ao longo do tempo e com contribuições de diversas civilizações, os registros gráficos da arquitetura evoluíram progressivamente, sempre empregando projeções gráficas bidimensionais, como as conhecidas plantas baixas, cortes, fachadas e perspectivas. Em comparação com os sistemas de representação arquitetônica contemporâneos, essas representações primitivas podem parecer rudimentares, limitadas e até simples. No entanto, elas representam avanços notáveis em termos de pensamento e representação abstrata, mantendo um aspecto que, essencialmente, pouco mudou desde então.

A representação gráfica com o auxílio do computador

O surgimento dos computadores eletrônicos, sem dúvida, representa o avanço mais revolucionário na história da Ciência e Tecnologia. Um procedimento inovador, caracterizado pela criação de soluções de excelência para desafios complexos, bem como pela habilidade de ajustar tais soluções diante de um cenário em constante transformação (MITCHELL, 1999).

O surgimento do computador transformou o modo de processamento de informação e possibilitou, também, mecanismos para a criação do desenho digital. Com o desenvolvimento de programas gráficos nos últimos anos, a partir de então, o computador se tornou apto para desenvolver desenhos que normalmente eram feitos a lápis, caneta ou pincel (WONG, 1998). Assim, o computador expande as novas possibilidades de representação.

Segundo Oliveira (2010), o advento da computação pessoal a partir da década de 1980 possibilitou o acesso a programas e equipamentos que tornaram viável o uso do computador para desenho. Ainda conforme o autor, atualmente, os sistemas computacionais de desenho são amplamente acessíveis e constituem uma parte crucial e essencial do processo de produção gráfica. Eles substancialmente ampliam a gama de técnicas e a produção de gráficos

disponíveis, introduzindo novos elementos às práticas manuais em vez de substituí-las, mesmo que houvesse afirmações de que a expressão gráfica manual desapareceria. De acordo com Arantes (2012, p. 137),

a introdução do computador no desenho arquitetônico, a partir dos anos 1980, produziu transformações em dois âmbitos: inicialmente, na prática de representação e, a seguir, nas possibilidades de concepção, cálculo e construção das edificações. [...] o computador alterou a própria morfogênese, ao permitir, por meio de vetores e algoritmos, a elaboração de formas arquitetônicas complexas até então inimagináveis, apoiadas ideologicamente na virada epistemológica das teorias da complexidade e nas modificações das formas dominantes de reprodução do capital.

Conforme Duarte (2016), a difusão dos computadores pessoais, na década de 1980, fez emergir o que viria a ser chamado de arquitetura eletrônica, digital ou virtual. Nos escritórios e instituições de ensino de arquitetura, travava-se um embate entre os que menosprezavam a utilização de computadores na concepção e representação de projetos arquitetônicos e aqueles que desconsideravam tais críticos como representantes de uma geração ultrapassada. Ambos compartilhavam um ponto de vista equivocado: estavam enganados. Ambos estavam centrados no meio, na técnica e na tecnologia, como se o lápis ou o computador conferissem uma essência intrínseca ao caráter do projeto. Como se a técnica determinasse a ética (DUARTE, 2016).

A criação de desenhos sempre desempenhou um papel fundamental no desenvolvimento de trabalhos em áreas como arquitetura, *design*, engenharia, e outras afins. Houve um período em que toda a produção gráfica associada a essas profissões era realizada manualmente. Os métodos e as práticas utilizados para atingir um resultado gráfico eram amplamente variados, dependendo das particularidades dos instrumentos e das habilidades e criatividade dos profissionais participantes do processo (OLIVEIRA, 2010).

Projeto de interiores

Desde os tempos pré-históricos, antes mesmo da formação de sociedades estruturadas, a espécie humana já compreendia a importância e a relação entre o espaço interior e o exterior. Isso se reflete tanto no aspecto tangível de uma construção, como na sua função de proteger contra as intempéries, quanto no âmbito psicológico e social (COELHO NETTO, 1984). Os espaços interiores se configuram como abrigos, é elemento fundamental da arquitetura e do *design* de interiores e, conforme observado por Harrouk (2021), é nos interiores que os seres humanos passam a maior parte de suas vidas.

Os interiores estão inseridos dentro das edificações, trabalhar com o preexistente é essencial para os profissionais que atuarão nessa área, é indispensável conhecer também o cenário pertencente a esse interior (BROOKER; STONE, 2014). O profissional de interiores pode desenvolver projetos para construções já existentes ou com obras que ainda serão construídas. O projeto de interiores exige a realização de um estudo detalhado de todos os componentes do espaço interno, como as paredes, o piso, o teto, as instalações elétricas e hidráulicas, os mobiliários e decorações. A finalidade da arquitetura de interiores é promover um espaço funcional com apelo estético

A criação de desenhos sempre desempenhou um papel fundamental no desenvolvimento de trabalhos em áreas como arquitetura, *design*, engenharia, e outras afins. Houve um período em que toda a produção gráfica associada a essas profissões era realizada manualmente. Os métodos e as práticas utilizados para atingir um resultado gráfico eram amplamente variados, dependendo das particularidades dos instrumentos e das habilidades e criatividade dos profissionais participantes do processo (OLIVEIRA, 2010).

É indiscutível que a representação e comunicação visual sejam cruciais para os profissionais da arquitetura e *design*, já que estão diretamente ligadas à formação do pensamento de projeto e podem facilitar a tomada de decisões por meio das informações que contêm. A mudança provocada pela introdução de ferramentas computacionais no processo digital é ainda mais

significativa do que no processo analógico (BRÍGITTE, 2021). De acordo com Zevi (2009, p. 18), “utilizamos como representação da arquitetura a transferência prática que o arquiteto faz das medidas que a definem para uso do construtor”.

Determinados programas, empregados no âmbito do desenho paramétrico, abrem um leque de possibilidades que seriam impensáveis sem esse recurso, influenciando diretamente a configuração final dos edifícios (COLIN, 2019). Isso simplifica a concepção e execução, permitindo uma complexidade e diversidade na prática arquitetônica, tanto na fase de estudos e projetos quanto na execução. Para Colin (2019), pode-se afirmar que a arquitetura está irreversivelmente ligada aos avanços da informática. Hoje, mesmo programas relativamente simples executam tarefas que, sem seu suporte, seriam difíceis e dispendiosas. Além disso, a Internet amplia o alcance do arquiteto em escala global. As informações são instantâneas, com uma vasta quantidade de dados, ampliando exponencialmente o espectro de atuação do arquiteto.

Na era da internet a integração da IA com o projeto de interiores é uma tendência cada vez mais comum. Nesse panorama, é possível perceber novas oportunidades para criação, construção e abordagens projetuais contemporâneas têm levado em conta o hibridismo em suas formulações (BRAIDA et al., 2016).

Métodos

Sobre a perspectiva metodológica, este artigo é de natureza exploratória e qualitativa. É também consequência de uma revisão de literatura, justificada pelas repercussões das imagens digitais fotorrealísticas na área expressão e representação do projeto de interiores, e das observações decorrentes do estudo e uso de *sites* que geram imagens de interiores através da IA.

Nas primeiras investigações sobre esse tema, torna-se evidente que, apesar do interesse e debate em constante ascensão nesse domínio, há uma escassez notável de produção

bibliográfica e poucos projetos práticos relacionados à interseção entre arquitetura e geração de imagens por meio de IA.

Após a realização da revisão bibliográfica, inicialmente contemplou-se a análise e compreensão da utilização de três ferramentas disponíveis, assim como a viabilidade de sua aplicação no contexto da arquitetura e do urbanismo. A seguir, estão delineadas as etapas para a geração de imagens por meio de IA, juntamente com o desenvolvimento da pesquisa conduzida por este trabalho.

Análise e escolha da ferramenta

Geralmente, a criação de imagens por ferramentas de IA inicia-se com palavras-chave ou texto “*prompt*”, que são encarregados de descrever ao modelo as etapas para gerar as imagens. Normalmente, as palavras, possuem o tema da imagem que será criada (por exemplo, uma edificação), e palavras descrevem o cenário, os materiais presentes, estilos ou movimentos artísticos a serem empregados.

A plataforma de geração de imagens por IA investigada é o PromeAI. Trata-se de um site internacional que oferece tanto uma versão paga quanto uma gratuita. Essa plataforma proporciona a criação de uma variedade de imagens, incluindo desenhos, fotografias, imagens de arquitetura e uma opção específica para a geração de imagens de projetos de interiores. O site permite explorar diversas funcionalidades da IA, exigindo a realização de um *login* com e-mail ou um cadastro para sua utilização.

Resultados

Foi avaliada, no site PromeAI, a capacidade de renderização, que consiste na melhoria da visibilidade de algo por meio de técnicas de contorno de imagem. Foram inseridas duas imagens de ângulos diferentes, criadas na ferramenta de modelagem tridimensional Sketchup. O projeto retratado refere-se a uma sala de TV e jantar (Figura 2). A opção

selecionada foi a renderização de esboço - *design* de interiores - sala de estar.

Foram inseridos os seguintes *prompts*:

- Algo que você deseja (*prompt* positivo): *maintain the cores and materials present in the image* (manter as cores e materiais presentes na imagem) (Figura 3);
- Qualquer coisa a evitar (*prompt* negativo): *Do not modify the colors and materials present in the image* (não modificar as cores e materiais presentes na imagem) (Figura 4).

Figura 2 - Projeto desenvolvido no Sketchup.



Fonte: imagem gerada pela ferramenta Sketchup. Elaborado pelos autores.

Figura 3 - Projeto desenvolvido no Sketchup e seguido de três imagens geradas no PromeAI.



Fonte: imagens geradas pelas ferramentas Sketchup e PromeAI. Elaborado pelos autores.

Figura 4 - Projeto desenvolvido no Sketchup e seguido de três imagens geradas no PromeAI.



Fonte: imagens geradas pelas ferramentas Sketchup e PromeAI. Elaborado pelos autores.

Inicialmente, foi possível verificar algumas características na utilização do modelo de difusão para produção de imagens por IA. Uma delas é a rapidez na renderização das imagens; é despendido pouco tempo para serem produzidas, especialmente se comparado com outros *plugins*⁵ de renderização como o V-Ray. Outra característica é a existência de elementos ou condições que não têm um impacto decisivo ou crucial no processo de treinamento de IA; mesmo com o emprego do texto “*prompt*”, não é fundamental para determinar o sucesso ou o resultado do treinamento da IA.

Foram inseridas duas imagens de ângulos diferentes de um mesmo projeto, para explorar as possibilidades de finalização e apresentação da concepção criada. Foi possível verificar que a plataforma de IA não identificou as imagens sendo de um mesmo ambiente. A paleta de cores e materiais existentes nas duas imagens foram alterados, mesmo solicitando ao *prompt* para mantê-las.

Dessa forma, os resultados podem ser, por vezes, diferentes da interpretação da ideia, fazendo com que o usuário precise explorar um novo processo criativo ou outras formas de renderização.

Discussão

Os resultados, tanto da revisão de literatura quanto da experimentação das ferramentas de IA, evidenciam que a utilização de IA no projeto de interiores está em fase inicial. Mas é notável as possibilidades e potencialidades de utilização em múltiplas áreas, provavelmente em um futuro muito próximo. No que diz respeito à criatividade, ela não substitui nem desqualifica nenhum outro método já estabelecido para concepção e organização de conhecimentos, mas configura-se como um elemento adicional para os profissionais do campo da criação.

No entanto, atualmente, percebe-se a necessidade de uma contínua exploração das

⁵Programa informático destinado a acrescentar funcionalidades a outro programa = Extensão.

ferramentas de IA, para que elas possam contribuir de forma criativa e tecnológica, conjuntamente com outros meios digitais que já são utilizadas nos projetos de interiores.

Conforme Santaella (2021), dentro do âmbito do *design* generativo, a utilização da gráfica computacional deu origem a uma extensa variedade de trabalhos relacionados a geração de elementos visuais. Esses métodos automatizam aspectos do processo criativo, proporcionando assistência ao *designer* de diversas formas: “preencher automaticamente regiões inteiras com texturas, ou objetos, gerar automaticamente paisagens, plantas e cidades detalhadas, e mesmo gerar *layouts* do ambiente” (SANTAELLA, 2021, p. 10). A IA pode ser capaz de otimizar tarefas criativas, proporcionando novas possibilidades.

Apesar da complexidade persistente em *softwares*, ferramentas e nos desafios envolvidos, a experimentação e integração têm o potencial de esclarecer essas especulações, especialmente à luz dos novos modelos de conhecimento que estão progressivamente se integrando à prática dos arquitetos e *designers*. A tecnologia pode orientar esses processos, desde que o foco não seja exclusivamente no resultado final.

Conclusão

A IA vem impactando diversos setores da sociedade e sendo capaz de delinear o futuro de várias atividades humanas. Seus avanços tecnológicos permitem o desenvolvimento de sistemas mais inteligentes e eficientes; isso resulta em tecnologias inovadoras que podem melhorar a qualidade de vida das pessoas e otimizar processos em vários setores, incluindo o projeto de interiores. A IA é essencial para a automatização de tarefas cotidianas e repetitivas, permitindo que os recursos humanos gastos nas atividades mais criativas e estratégicas sejam ampliados. Isso aumenta a eficiência em diversas indústrias, melhorando a produtividade e podem reduzir custos operacionais.

Desde o surgimento da computação pessoal, a trajetória dos profissionais de arquitetura está associada aos avanços tecnológicos. Os *softwares* de modelagem computacional

desempenham um papel importante na concepção e representação de projetos, sendo capazes de otimizar e acelerar as tarefas diárias executadas por esses especialistas. Atualmente, a IA tem se destacado como uma ferramenta potente para o projeto de interiores, na criação de imagens, *layouts*, simulação realista de ambientes e também na renderização de imagens, pois considera detalhes como iluminação, texturas e disposição dos móveis.

Mesmo diante dos avanços tecnológicos em curso, cabe destacar que ainda não se pode precisar quais serão as contribuições e transformações da IA no campo do projeto de interiores, mas as possibilidades de aplicação apresentam-se variadas. A complexidade em antecipar está associada à abordagem ainda pouco investigada em aspectos práticos, conceituais e educacionais. A literatura disponível é recente, encontrando-se em fase de construção e análise dos impactos, escopos de investigação e métodos. No entanto, é evidente que o interesse e a produção de novos materiais irão aumentar de maneira significativa.

Por fim, ressalta-se que a utilização da IA causa inquietações associadas à proteção de artistas, *designer* e arquitetos, e sobre como as suas criações podem fornecer referências para as ferramentas de IA. Dessa forma, o plágio é um tema que está diretamente relacionado às questões criativas e artísticas. É necessário que o desenvolvimento e a implementação dessas tecnologias sejam realizados de maneira responsável, transparente e visando criar soluções que beneficiem a sociedade como um todo.

Referências

ARANTES, Pedro Fiori. **Arquitetura na era digital – financeira:** desenho, canteiro e renda da forma. São Paulo: Editora 34, 2012.

BRAIDA, Frederico. et al (orgs). **101 conceitos de arquitetura e urbanismo na era digital.** São Paulo: ProBooks, 2016.

BRASIL. **Lei de direitos autorais:** lei nº 9.610, de 19 de fevereiro de 1998. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19610.htm. Acesso em: 26 dez. 2023.

BRÍGITTE, Giovanna Tomczinski Novellini. Projeto, padrões e tecnologia: da linguagem de

Alexander à programação e inteligência artificial. **Pixo**, Pelotas, v. 5, n. 17, p. 49-63, 2021. Disponível em: <https://periodicos.ufpel.edu.br/index.php/pixo/article/view/20135>. Acesso em: 01 nov. 2023.

BROOKER, Graeme; STONE, Sally. **O que é design de interiores?** São Paulo: Senac, 2014.

CATTANI, Airton. Arquitetura e representação gráfica: considerações históricas e aspectos práticos. **Arqtexto**, Porto Alegre, v. 9, n 2, p. 110-123, 2006. Disponível em: https://www.ufrgs.br/propar/publicacoes/ARQtextos/PDFs_revista_9/9_Airton%20Cattani.pdf. Acesso em: 01 nov. 2023.

CAU/BR. **Ética e disciplina**: código de ética e disciplina dos arquitetos e urbanistas completa 10 anos de proteção à sociedade. Brasília, 2023. Disponível em: <https://caubr.gov.br/codigo-de-etica-e-disciplina-dos-arquitetos-e-urbanistas-completa-10-anos-de-protecao-a-sociedade/>. Acesso em: 26 dez. 2023.

COELHO NETTO, José Teixeira. **A construção do sentido na arquitetura**. 2. ed. São Paulo: Perspectiva, 1984.

COLIN, Sílvio. **Uma introdução a arquitetura**. 7. ed. Jaguatirica: Paula Cajaty, 2019.

DUARTE, Fábio. 5 - Arquitetura digital. In: BRAIDA, Frederico et al. (orgs.). **101 conceitos de arquitetura e urbanismo na era digital**. São Paulo: ProBooks, 2016. p. 34-35.

GANASCIA, Jean-Gabriel. Inteligência artificial: entre o mito e a realidade. **Correio da Unesco**, Paris, n. 3, p. 1-72, 2018. Disponível em: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000265211_por. Acesso em: 1 nov. 2022.

GILBERT, Elizabeth. **Grande magia**: vida criativa sem medo. Rio de Janeiro: Objetiva, 2015.

HARDWARE. In: DICIO, Dicionário Online de Português. Porto: 7Graus, 2023. Disponível em: <https://www.dicio.com.br/hardware/>. Acesso em: 15 nov. 2023.

HARROUK, Christele. Psicologia do espaço: as implicações da arquitetura no comportamento humano. **Archdaily**, 29 maio 2021. Disponível em: <https://www.archdaily.com.br/br/936143/psicologia-do-espaco-as-implicacoes-da-arquitetura-no-comportamento-humano>. Acesso em: 25 out. 2023.

KARLEN, Mark. **Planejamento de espaços internos**: com exercícios. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2010.

KNELLER, George Frederick. **Arte e ciência da criatividade**. 5. ed. São Paulo: Ibrasa, 1965.

KOMLOSY, Andrea. What lies beyond the AI tipping point? 2023. Entrevista concedida ao **Le Point**, 09/02/2023. Disponível em: <https://www.project-syndicate.org/onpoint/ps-commentators-respond-what-lies-beyond-the-ai-tipping-point>. Acesso em: 27 dez. 2023.

KOWALTOWSKI, Doris Catharine Cornelie K.; BIANCHI, Giovana; PETRECHE, João Roberto Diego. A criatividade no processo de projeto. In: KOWALTOWSKI et al. (orgs). **O processo de projeto em arquitetura**: da teoria à tecnologia. São Paulo: Oficina de Textos, 2011.

LAWSON, Bryan. **Como arquitetos e designers pensam**. São Paulo: Oficina de Textos, 2011.

MACKINNON, Donald Wallace. **The nature and nurture of creative talent**. The Walter Van Dyke Bingham Lecture given at Yale University, New Haven, Connecticut, April 11, 1962. Disponível em: <https://psycnet.apa.org/fulltext/1963-04959-001.pdf>. Acesso em: 14 nov. 2023.

MAKOWIECKY, Sandra. Representação: a palavra, a idéia, a coisa. **Cadernos de Pesquisa Interdisciplinar em Ciências Humanas**, 1 jan. 2003, v. 4 n. 57, p. 1-25.

MARTINS FILHO, Plínio. Direitos autorais na internet. **Ciência da Informação**, Brasília, v. 27, n. 2, p. 183-188, maio/ago. 1998. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ci/a/P46qw5NNYhnyxNb8g7VFq6S/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 26 dez. 2023.

MITCHELL, Melanie. **An introduction to genetic algorithms**. Cambridge: Bradford book, 1998.

MITCHELL, Melanie. Evolutionary computation. In: WILSON, Robert A; KEIL, Frank. **The MIT encyclopedia of the cognitive sciences (MITECS)**. Cambridge: Bradford book, 1999.

NILSSON, N. **The quest for artificial intelligence**: a history of ideas and achievements. Cambridge, MA, Cambridge University Press, 2009. Disponível em: <https://ai.stanford.edu/~nilsson/QAI/qai.pdf>. Acesso em: 25 out. 2023.

OLIVEIRA, Marcos Bandeira de. **Google Sketchup Pro**: aplicado ao projeto arquitetônico. São Paulo: Novatec editora, 2010.

PLUGIN. In: DICIONÁRIO Priberam da Língua Portuguesa, 2023. Disponível em: <https://dicionario.priberam.org/plugin>. Acesso em: 27 dez. 2023.

PRESSE, France. Musk e centenas de especialistas pedem pausa no avanço de sistemas com inteligência artificial. **G1**, 2023. Disponível em: <https://g1.globo.com/tecnologia/noticia/2023/03/29/musk-e-centenas-de-especialistas-pedem-pausa-no-avanco-de-sistemas-com-inteligencia-artificial.ghhtml>. Acesso em: 7 dez. 2023.

PROMEAI. **Transform your interior sketch into real designs**, 2023. Disponível em:

https://www.promeai.com/interior-design-transformation/?vsource=google_interior_Tier1_20230507&gclid=CjwKCAiAs6-sBhBmEiwA1Nl8s1nMNDWR5zl37lrBXQXVHUzm-lxuP_ZLISEff9fYIMWXbNWhwptQpxoCmuQQA_vD_BwE. Acesso em: 26 dez. 2023.

SANTAELLA, Lucia. **A Inteligência artificial é inteligente?** São Paulo: Edições 70, 2023a.

SANTAELLA, Lucia (org). **Inteligência artificial & redes sociais**. São Paulo: EDUC – Editora da PUC-SP, 2019.

SANTAELLA, Lucia. **Há como deter a invasão do ChatGPT?** São Paulo: Estação das Letras e Cores, 2023b.

SANTAELLA, Lucia. Inteligência artificial e cultura: oportunidades e desafios para o Sul Global. **Cilac 2020: Foro abierto de ciencias Latino América y Caribe**, Montevideo. Unesco, Oficina de Montevideo, 2021. Disponível em: <http://forocilac.org/wp-content/uploads/2021/04/PolicyPapers-CILAC-IACultura-PT-1.pdf>. Acesso em: 02 dez.2023.

SANTAELLA, Lucia. **Neo-humano: a sétima revolução cognitiva do sapiens**. São Paulo: Paulus, 2022.

SANTAELLA, Lucia. NÖTH, Winfried. **Imagem: cognição, semiótica, mídia**. São Paulo: Iluminuras, 2008.

TEIXEIRA, Fernando. O impacto da inteligência artificial na criatividade e no marketing. **MIT Technology Review Brasil**, p. 1-4, mar.2021. Disponível em: <https://mittechreview.com.br/o-impacto-da-inteligencia-artificial-na-criatividade-e-no-marketing/>. Acesso em: 16 nov. 2023.

UNESCO. **Recomendação sobre a ética da inteligência artificial**, 2021. Acesso em: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000381137_por. Acesso em: 16 dez. 2023.

VALENÇA, Márcio Moraes. Criatividade e expressão na arquitetura: uma base conceitual e outra experimental. In: VALENÇA, Márcio Moraes (org.). **Arquitetura e criatividade**. Natal: Edufrn, 2022. p. 14.

WONG. Wucius. **Princípios de forma e desenho**. São Paulo: Martins Fontes, 1998.

ZANCANELI, Mariana Alves. **As imagens digitais fotorrealísticas e a apresentação dos projetos de interiores na era digital**. Orientador: Frederico Braidá. 2020. 152 f. Dissertação (Mestrado em Ambiente Construído) – Faculdade de Engenharia, Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2020.

ZEVI, Bruno. **Saber ver arquitetura**. 6. ed. São Paulo: WMF Martins Fontes, 2009.