

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA
FACULDADE DE ENGENHARIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AMBIENTE CONSTRUÍDO**

Vanessa Lima Mota

**Possibilidades e limitações da aplicação da inteligência artificial (IA) na
representação gráfica no projeto de interiores**

Juiz de Fora
2024

Vanessa Lima Mota

**Possibilidades e limitações da aplicação da inteligência artificial (IA) na
representação gráfica no projeto de interiores**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ambiente Construído da Universidade Federal de Juiz de Fora como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ambiente Construído. Área de concentração: Projeto do Ambiente Construído.

Orientador: Prof. Dr. Frederico Braidá Rodrigues de Paula

Juiz de Fora

2024

Ficha catalográfica elaborada através do programa de geração automática da Biblioteca Universitária da UFJF, com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

Lima Mota, Vanessa.

Possibilidades e limitações da aplicação da inteligência artificial (IA) na representação gráfica no projeto de interiores / Vanessa Lima Mota. -- 2024.

158 f. : il.

Orientador: Frederico Braid Rodrigues de Paula

Dissertação (mestrado acadêmico) - Universidade Federal de Juiz de Fora, Faculdade de Engenharia. Programa de Pós-Graduação em Ambiente Construído, 2024.

1. Projeto de interiores. 2. Inteligência artificial. 3. Arquitetura. 4. Representação. 5. Criatividade. I. Braid Rodrigues de Paula, Frederico, orient. II. Título.

Vanessa Lima Mota

**Possibilidades e limitações da aplicação da inteligência artificial (IA) na
representação gráfica no projeto de interiores**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ambiente Construído da Universidade Federal de Juiz de Fora como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ambiente Construído. Área de concentração: Projeto do Ambiente Construído.

Aprovada em 16 de agosto de 2024

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Frederico Braida Rodrigues de Paula - Orientador
Universidade Federal de Juiz de Fora

Prof. Dra. Mariane Garcia Unanue
Universidade Federal de Juiz de Fora

Prof. Dr. Caio Augusto Rabite de Almeida
Universidade Estadual de Minas Gerais

Prof. Dra. Juliana Mara Batista Menezes Hybiner
Centro Universitário do Sudeste Mineiro

Juiz de Fora, 06/08/2024.



Documento assinado eletronicamente por **Juliana Mara Batista Menezes Hybiner, Usuário Externo**, em 16/08/2024, às 16:33, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Caio Augusto Rabite de Almeida, Usuário Externo**, em 17/08/2024, às 11:50, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Frederico Braid Rodrigues de Paula, Professor(a)**, em 18/08/2024, às 17:29, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Mariane Garcia Unanue, Professor(a)**, em 27/08/2024, às 15:40, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no Portal do SEI-Uffj (www2.uffj.br/SEI) através do ícone Conferência de Documentos, informando o código verificador **1904451** e o código CRC **87F7FD5C**.

AGRADECIMENTOS

Gostaria de expressar minha sincera gratidão a todas as pessoas que contribuíram para a realização desta pesquisa. Em primeiro lugar, agradeço ao meu orientador o prof. Dr. Frederico Braida, pela orientação constante, apoio e incentivo ao longo deste processo. Sua sabedoria, paciência e dedicação foram fundamentais. Também agradeço aos membros da banca examinadora, à prof. Dra. Mariane Unanue, à prof. Dra. Juliana Hybiner e ao prof. Dr. Caio Almeida, pelo tempo dedicado à leitura e avaliação deste trabalho.

Sou igualmente grata a todos os participantes da pesquisa, cuja colaboração foi essencial para o desenvolvimento deste estudo. Agradeço às pessoas que gentilmente responderam o questionário e a participação dos arquitetos entrevistados; suas contribuições foram inestimáveis para a obtenção dos resultados apresentados aqui.

Agradeço também, a todos os integrantes do grupo de pesquisa LEAUD, pelas trocas e pela colaboração, que enriquecerem minha jornada acadêmica.

Quero estender meus agradecimentos aos meus colegas de curso, por fazerem parte desta jornada, especialmente aos amigos Nádia, Pablo, e Priscila, pelo apoio mútuo e companheirismo constantes.

Agradeço aos meus familiares e amigos, cujo amor, compreensão e encorajamento foram essenciais para que eu pudesse alcançar esta etapa em minha vida acadêmica.

Por fim, agradeço ao PROAC, em especial ao secretário João Paulo, por sempre estar disposto a ajudar, e à CAPES pelo apoio financeiro concedido durante o desenvolvimento desta pesquisa.

Obrigada a todos que, de alguma forma, contribuíram para este trabalho. Seu apoio foi fundamental para a conclusão desta etapa.

“Eu não sei se somos manipulados pelos algoritmos, porque somos nós que manipulamos os algoritmos” (Pierre Lévy).

RESUMO

O tema desta dissertação é a aplicação da inteligência artificial (IA) na representação gráfica no projeto de interiores. Na atualidade, as tecnologias digitais permeiam os processos comunicacionais, e os recursos da IA já estão difundidos em muitas tarefas do dia a dia. As imagens fotorrealísticas, que já possuíam a função de persuasão dos clientes, agora ganham novas potencialidades, uma vez que o processo de digitalização do projeto de arquitetura tem se mostrado cada vez mais ampliado. É indiscutível que a representação e comunicação visual sejam essenciais para os profissionais da arquitetura e *design*. Com a disseminação do uso do computador e sua aplicação no desenvolvimento dos projetos arquitetônicos, houve alterações significativas na abordagem projetual adotada pela maioria dos arquitetos e *designers*. Atualmente, parte dos arquitetos está inclinada a empregar ferramentas especializadas conforme a necessidade, e recentemente incorporou a IA em seus métodos de projeto. A IA pode ser usada para otimizar diversos processos, desde o processamento de dados em grande escala até a evolução do processo sintético de criação das imagens. Com a proliferação do uso da IA em diversas atividades humanas, e, especialmente, sua incorporação ao cenário do projeto de interiores, observa-se um significativo número de plataformas de IA generativa que oferecem recursos para aplicação em projetos de interiores. Dessa forma, a pesquisa parte da seguinte questão: quais são as possibilidades e as limitações da aplicação da IA na representação gráfica no projeto de interiores? O objetivo é evidenciar como a IA tem sido empregada na representação gráfica no projeto de interiores, apontando para seus limites e suas possibilidades. Do ponto de vista metodológico, esta pesquisa resulta de uma revisão da literatura, uma investigação exploratória que emprega três plataformas de IA: PromeAI, mnml.ai e ReRenderAI. Estes *sites* foram selecionados por possuírem características direcionadas à arquitetura e ao projeto de interiores, e por permitirem testes gratuitos. Também é resultado de uma pesquisa empírica, com questionário e entrevista com profissionais da arquitetura e *design* de interiores. Por fim, foi desenvolvida uma matriz SWOT, reunindo as possibilidades e limitações do emprego da IA no projeto de interiores.

Palavras-chave: Arquitetura. Criatividade. Inteligência artificial. Projeto de interiores. Representação.

ABSTRACT

The theme of this dissertation is the application of artificial intelligence (AI) in graphic representation in interior design. Nowadays, digital technologies permeate communication processes, and AI resources are already widespread in many everyday tasks. Photorealistic images, which already had the function of persuading clients, now gain new potential, since digitalizing architectural projects has expanded. It is indisputable that visual representation and communication are essential for architecture and design professionals. With the widespread use of computers and their application in the development of architectural projects, there have been significant changes in the design approach adopted by most architects and designers. Some architects are inclined to employ specialized tools as needed and have recently incorporated AI into their design methods. AI can optimize several processes, from large-scale data processing to the evolution of the synthetic image creation process. With the proliferation use of AI in various human activities, and especially its incorporation into the interior design scenario, several generative AI platforms have been observed that offer resources for application in interior design projects. Thus, the research starts with the following question: what are the possibilities and limitations of the application of AI in graphic representation in interior design? The objective is to highlight how AI has been used in graphic representation in interior design, pointing out its limits and possibilities. From a methodological point of view, this research results from a literature review, an exploratory investigation that uses three AI platforms: PromeAI, mnml.ai, and ReRenderAI. These sites were selected because they have features aimed at architecture and interior design and because of the free trials. It is also the result of empirical research, with a questionnaire and interviews with architecture and interior design professionals. Finally, a SWOT matrix was developed, showing the possibilities and limitations of using AI in interior design.

Keywords: Architecture. Creativity. Artificial intelligence. Interior design. Representation.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1	–	Árvore com campos do projeto tridimensional	20
Figura 2	–	Esquema das conceituações de IA	31
Figura 3	–	Visão dos principais elementos que compõem a IA	33
Figura 4	–	Museu Guggenheim Projeto de Frank Gehry	51
Figura 5	–	Imagem renderizada x fotografia real	59
Figura 6	–	<i>Render</i> hiper-realista	60
Figura 7	–	Zaha Hadid Architects	61
Figura 8	–	Exemplo de <i>prompt</i>	71
Figura 9	–	Imagens do Trump, Papa Francisco e Macron criadas por IA	76
Figura 10	–	Modelo esquemático da análise SWOT	87
Figura 11	–	Diagrama resumo	88
Figura 12	–	Identificação das plataformas de IA	90
Figura 13	–	HomeDesigns AI	91
Figura 14	–	mnml.ai	91
Figura 15	–	PromeAI	92
Figura 16	–	Redraw	92
Figura 17	–	Remodeled AI	93
Figura 18	–	ReRender AI	93
Figura 19	–	Fotografia de uma sala vazia	95
Figura 20	–	Imagem gerada pela plataforma mnml.ai	96
Figura 21	–	Imagem 1 gerada pela ferramenta PromeAI	97
Figura 22	–	Imagem 2 gerada pela ferramenta PromeAI	98
Figura 23	–	Imagem 3 gerada pela ferramenta PromeAI	98
Figura 24	–	Imagem 1 gerada pela ferramenta ReRender AI	100
Figura 25	–	Imagem 2 gerada pela ferramenta ReRender AI	100
Figura 26	–	Projeto desenvolvido no Sketchup	102
Figura 27	–	Projeto desenvolvido no Sketchup, seguido de três imagens geradas no PromeAI 1	103
Figura 28	–	Projeto desenvolvido no Sketchup, seguido de três imagens geradas no PromeAI 2	104
Figura 29	–	Infográfico resumo das informações obtidas nos questionários	107

Figura 30	–	Figura resumo 1 das informações obtidas nos questionários	110
Figura 31	–	Figura resumo 2 das informações obtidas nos questionários	111
Figura 32	–	Figura resumo 3 das informações obtidas nos questionários	112
Figura 33	–	Infográfico resumo das informações obtidas nas entrevistas	114
Figura 34	–	Figura resumo 1 das informações obtidas nas entrevistas	116
Figura 35	–	Figura resumo 2 das informações obtidas nas entrevistas	117
Figura 36	–	Matriz SWOT	120
Quadro 1	–	Conceituações de IA, classificadas em quatro categorias	31
Quadro 2	–	Meios de produção da imagem	56
Quadro 3	–	Instrumentos que compõem o Corpus da pesquisa	86
Quadro 4	–	Sítes para a geração de imagens por IA, pesquisa entre 11 e 15 de fevereiro de 2024	89

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

3D	Três dimensões
4D	Quatro dimensões
5D	Cinco dimensões
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
AEC	Arquitetura, engenharia e construção
BIM	<i>Building information modeling</i>
CAAE	Certificado de Apresentação de Apreciação Ética
CAAD	Projeto arquitetônico auxiliado por computador
CAD	<i>Computer-aided design</i>
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CAU/BR	Conselho de Arquitetura e Urbanismo do Brasil
CED	Comissão de Ética e Disciplina
CEP/UFJF	Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal de Juiz de Fora
CES/JF	Centro de Ensino Superior de Juiz de Fora
ChatGPT	<i>Chat Generative Pretrained Transformer</i>
DL	<i>Deep Learning</i>
FFOA ou FOFA	Forças, Fraquezas, Oportunidades e Ameaças
IA	Inteligência Artificial
IEC	International Electrotechnical Commission
IF SUDESTE	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sudeste
MG	de Minas Gerais
ISO	International Organization for Standardization
LEAUD	Laboratório de Estudos das Linguagens e Expressões na Arquitetura no Urbanismo e no <i>Design</i>
ML	<i>Machine Learning</i>
NBR	Norma Brasileira
NLP	<i>Natural Language Processing</i>
OMPI	Organização Mundial da Propriedade Intelectual
PIB	Produto Interno Bruto
PLN	Processamento de Linguagem Natural

PROAC	Programa de Pós-Graduação em Ambiente Construído
PROUNI	Programa Universidade para Todos
PWC	PricewaterhouseCoopers Brasil Ltda
QI	Quociente de inteligência
R.E	Registro Escrito
R.O	Registro Oral
R\$	Real
STF	Supremo Tribunal Federal
SWOT	<i>Strengths, Weaknesses, Opportunities e Threats</i>
TSE	Tribunal Superior Eleitoral
TV	Televisão
UFJF	Universidade Federal de Juiz de Fora
UFMS	Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
UFPB	Universidade Federal da Paraíba
UNESCO	Organização das Nações Unidas para Educação, Ciência e Cultura
US\$	Dólar
XX	Século 20
XXI	Século 21

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	17
1.1	CONTEXTUALIZAÇÃO E JUSTIFICATIVA	21
1.2	PROBLEMA	24
1.3	OBJETIVOS	25
1.4	ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO	25
2	INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL, CRIATIVIDADE, COMPUTAÇÃO UBÍQUA E REPRESENTAÇÃO GRÁFICA	28
2.1	INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL	28
2.2	CRIATIVIDADE	34
2.2.1	Criatividade x Inteligência	36
2.2.2	Criatividade x IA	38
2.2.3	Computação ubíqua	41
2.3	REPRESENTAÇÃO GRÁFICA	43
2.3.1	O desenho arquitetônico	45
2.3.2	A representação com o auxílio do computador	48
2.3.3	A Imagem	53
2.3.3.1	<i>Os paradigmas da imagem</i>	55
2.3.3.2	<i>Imagens fotorrealísticas e renders</i>	57
2.3.3.3	<i>Imagens hiper-realistas</i>	59
3	INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL GENERATIVA E ARQUITETURA	62
3.1	PROJETO DE INTERIORES	64
3.2	IMPACTOS DA CULTURA DIGITAL E A REPRESENTAÇÃO DO PROJETO DE INTERIORES	67
3.2.1	Projeto de interiores, representação e IA	69
3.2.2	Ética, proteção da propriedade intelectual, direitos autorais e patente	73
3.2.2.1	<i>Ética</i>	74
3.2.2.2	<i>Proteção da propriedade intelectual, direitos autorais e patente</i>	77
4	METODOLOGIA	81
4.1	A NATUREZA E CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA	81
4.2	REVISÃO DE LITERATURA	82

4.3	PESQUISA EXPLORATÓRIA COM PLATAFORMAS DE IA DISPONÍVES EM <i>SITES</i>	83
4.4	PESQUISA EMPÍRICA PARTE UM: APLICAÇÃO DO QUESTIONÁRIO COM ARQUITETOS E/ OU <i>DESIGNERS</i> DE INTERIORES REFERENTE A UTILIZAÇÃO DA IA	83
4.5	PESQUISA EMPÍRICA PARTE DOIS: ENTREVISTAS COM ARQUITETOS QUE UTILIZAM IA	85
4.6	MATRIZ SWOT	87
5	RESULTADOS DA PESQUISA EXPLORATÓRIA	89
5.1	ANÁLISE E SELEÇÃO DAS PLATAFORMAS	90
6	RESULTADOS E DISCUSSÃO DA PESQUISA EMPÍRICA	106
6.1	QUESTIONÁRIO	106
6.2	ENTREVISTAS	113
7	POSSIBILIDADES E LIMITAÇÕES DA APLICAÇÃO DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA REPRESENTAÇÃO GRÁFICA NO PROJETO DE INTERIORES	118
8	CONSIDERAÇÕES FINAIS	123
	REFERÊNCIAS	125
	APÊNDICE A - Respostas questionário	138
	APÊNDICE B - Perguntas entrevista	154
	ANEXO A - Parecer consubstanciado do CEP	155

APRESENTAÇÃO

Para uma contextualização mais abrangente, inicio esta dissertação com uma apresentação pessoal. O propósito desta seção é possibilitar ao leitor uma compreensão das inquietações que me motivaram a conduzir a pesquisa relatada nesta dissertação. Aqui, exponho a relevância do tema sob uma perspectiva pessoal e justifico a minha investigação.

Minha experiência na área da construção civil teve início em 2004, quando minha família abriu uma loja de materiais de construção. Esse contexto proporcionou-me uma oportunidade de familiarizar-me com uma ampla gama de materiais utilizados nesse setor. Além disso, tive o privilégio de interagir com diversos profissionais envolvidos nas obras, o que enriqueceu significativamente meu conhecimento sobre as atividades desempenhadas por eles. Essa imersão direta na construção civil, aliada à minha inclinação natural para a criatividade e habilidades manuais, como o desenho, desempenhou um papel fundamental na decisão de minha formação profissional.

Em 2011, ingressei no curso técnico de *Design* de Móveis no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas Gerais (IF SUDESTE MG). No entanto, ainda no mesmo ano, fui contemplada com uma bolsa do PROUNI para cursar Tecnologia em *Design* de Interiores na Faculdade Centro de Ensino Superior de Juiz de Fora (CES/JF), atualmente UniAcademia. Dessa forma, dei início à minha trajetória acadêmica no campo do *design* de interiores, em 2012. Desde minha graduação, em 2014, tenho estado ativamente envolvida no desenvolvimento de projetos nesta área.

Desde então, o *design* tornou-se uma parte essencial de minha vida, transformando minha perspectiva e meu pensamento em relação ao mundo. Ele despertou em mim uma visão mais analítica dos espaços e dos elementos que os constituem. Comecei a aplicar ativamente os conceitos estéticos e funcionais que aprendi durante minha formação acadêmica. O curso contava com diversos professores arquitetos, o que aumentou meu interesse em cursar arquitetura e urbanismo, para ampliar ainda mais meus conhecimentos nessa área.

Em 2015, iniciei minha jornada no curso de Arquitetura e Urbanismo, na Rede de Ensino Doctum. Como eu trabalhava durante o dia na loja, então optei por uma modalidade noturna de estudos. A experiência no curso de *design* de interiores foi fundamental para minha trajetória em direção à formação em arquitetura e urbanismo,

sendo ambas as graduações complementares entre si. Em 2019, concluí minha graduação em arquitetura e urbanismo. Em 2022, ingressei no Programa de Pós-Graduação em Ambiente Construído (PROAC) da Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF). Durante o estágio docência, pude reafirmar a relevância do projeto de interiores na formação acadêmica e na preparação dos futuros profissionais da área. A dissertação sobre IA aplicada ao projeto representa a oportunidade para contribuir para o avanço do conhecimento sobre a IA, especialmente no campo do projeto de interiores. A IA está se tornando cada vez mais integrada em diversas esferas da sociedade e, portanto, sua aplicação campo do projeto é mais uma oportunidade para impulsionar a inovação na área do *design* de interiores. O "boom" das IAs generativas de imagens tem se destacado como um fenômeno significativo. Essas plataformas demonstram a capacidade de gerar imagens realistas, de alta qualidade e de maneira autônoma. A produção de imagens por meio da IA tem gerado debates constantes, dada a sua influência em questões éticas, como plágio e direitos autorais, provocando reflexões sobre a aplicação responsável e ética dessas tecnologias.

Assim, esta dissertação busca não apenas explorar as possibilidades e limitações oferecidas pela IA no projeto de interiores, mas também proporcionar uma reflexão crítica sobre seu uso responsável e ético. Espera-se que as reflexões e descobertas apresentadas possam servir como ponto de partida para uma discussão mais ampla e aprofundada sobre o papel da IA no projeto. Ao enfrentar esses desafios de forma responsável e ética, podemos aproveitar todo o potencial das tecnologias emergentes para impulsionar a inovação e promover um ambiente construído mais inclusivo, sustentável e inspirador para todos.

1 INTRODUÇÃO

O tema dessa dissertação é aplicação da IA na representação gráfica no projeto de interiores, 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 ao projeto de interiores.

Recentemente, o tema da IA ganhou destaque, pois essa tecnologia está se tornando cada vez mais presente em nossas vidas. Com o lançamento do Chat Generative Pretrained Transformer (ChatGPT) pela OpenAI, em 2022, o debate sobre a IA ficou ainda mais aflorado. O ChatGPT foi criado para interpretar a linguagem humana e gerar conteúdo (Santaella, 2023b). O ChatGPT e outras ferramentas de IA têm suscitado reflexões sobre suas implicações em diversos campos de conhecimento. No contexto do ensino superior e, em particular, da pesquisa acadêmica, a veloz transformação tecnológica apresenta um desafio significativo para os acadêmicos, que se veem compelidos a compreender as características e aplicações dos sistemas de IA em seus respectivos domínios (Ramos, 2023). Isso se deve ao potencial das ferramentas de IA generativa¹ em auxiliar em tarefas como pesquisa, revisão de literatura, redação e correção de textos, entre outras.

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.

Diante desse contexto, torna-se importante a exploração da IA para a geração de imagens para a representação do projeto de interiores. Após o surgimento do ChatGPT, diversas plataformas de IA generativas foram desenvolvidas para a criação de imagens, incluindo as fotorrealísticas. 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, requerendo um debate profundo

¹ A IA generativa pode ser definida como uma tecnologia que aproveita modelos de aprendizagem profunda para gerar conteúdo semelhante ao humano (por exemplo, imagens, palavras) em resposta a solicitações complexas e variadas (por exemplo, idiomas, instruções, perguntas) (Lim *et al.*, 2023, p. 2, tradução nossa).

sobre ética, direitos autorais e plágio, temas que também estão abordados nesta dissertação.

O cenário atual de consolidação da imagem como meio de comunicação dominante é reforçado pela recente proliferação de ferramentas e imagens generativas concebidas por Inteligência Artificial (IA), compartilhadas principalmente em redes sociais e outras plataformas online que favorecem a este caráter “viral” (Almeida; Luciano; Braida, 2023, p. 255).

Para Davies *et al.* (2020), os novos desenvolvimentos em IA podem ter efeitos de amplo alcance em vários domínios criativos. Atualmente, há arquitetos que estão inclinados a empregar ferramentas especializadas conforme a necessidade, e recentemente incorporaram a IA em seus métodos projetuais. Como bem afirmaram Almeida, Luciano e Braida (2023), a introdução da IA proporciona novas abordagens para conceber a arquitetura.

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 na vida das pessoas geralmente enfrentam maiores desafios devido à necessidade de atender a diversas variáveis, demandas e expectativas. Harrouk (2021) argumenta que 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, pois, 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 a 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 (Zevi, 2009, p. 28).

Em relação à complexidade, o projeto de interiores e de arquitetura, de uma forma geral, são detalhados e com elevado grau de relevância. Por menores que sejam os projetos de interiores e o programa de necessidades razoavelmente simples,

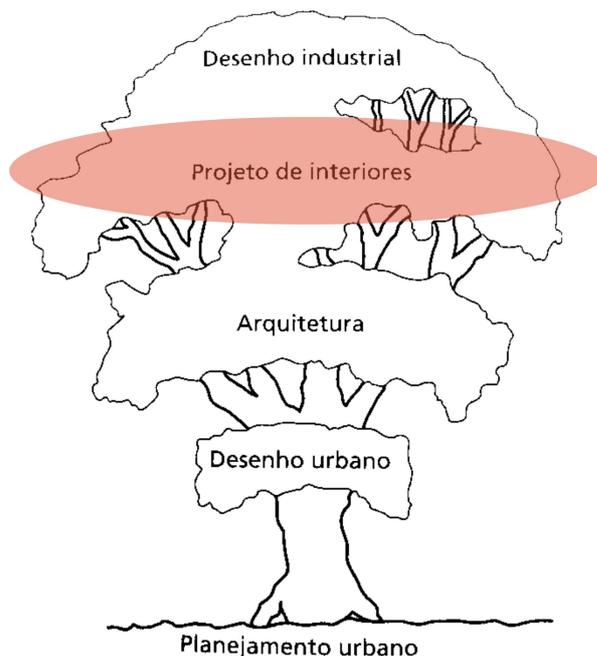
eles demandam uma complexidade de processos e conhecimento (Karlen, 2010). O autor afirma que “o projeto de interiores é um processo complexo por natureza” (Karlen, 2010, p. 11).

O planejamento de 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 edificações (Karlen, 2010, p. 11).

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. Conforme o esquema, o planejamento urbano, situado nas raízes da árvore em termos de dificuldade inerente ao projeto, seria mais elaborado, pois possui uma escala de projeto maior em relação ao desenho urbano, por exemplo. Os projetos de desenho industrial, representados no topo da árvore, supostamente, seriam mais simples que todos os outros, por possuírem uma escala de projeto menor. No entanto, como também aponta Lawson (2011), nem sempre é assim. O projeto de interiores, embora esteja localizado em uma das partes mais altas da árvore, não necessariamente seria menos complexo que um projeto de arquitetura.

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 (Zancaneli, 2020). 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.

Apesar do elevado nível de complexidade do projeto de interiores, Brooker e Stone (2014) mencionam que muitas pessoas podem considerá-lo uma atividade superficial, desprovida de teorias ou princípios próprios. Além disso, em muitas discussões teóricas sobre arquitetura, os espaços interiores são frequentemente negligenciados e considerados como uma consequência secundária da construção do exterior do edifício, em vez de elementos importantes por si próprios. Também 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 (Brooker; Stone, 2014). Ainda de acordo

com os autores, 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 permanece 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).

1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO E JUSTIFICATIVA

O tema surge da percepção sobre a crescente incorporação da tecnologia computacional no campo da arquitetura e do *design*. Esse é um fenômeno notável nos dias atuais. Cada vez mais arquitetos e *designers* estão recorrendo a ferramentas digitais para desenvolver, 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 Brigitte (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. Nesse contexto, aplicação de tecnologia 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 (Brigitte, 2021).

Como ressalta Souza (2020), a representação gráfica é uma ferramenta fundamental de comunicação e concepção na prática da arquitetura. “[...] A representação visual tem papel preponderante na constituição mesma do referencial e do desejo por arquitetura” (Souza, 2020, p. 134). É, principalmente, por meio das imagens, como fotografias, croquis, diagramas e renderizações, que as ideias da arquitetura são transmitidas. “[...] A expressão visual das imagens se impõe como construtora das ficções que alimentam, incitam ou colonizam o imaginário de estudantes e profissionais” (Souza, 2020, p. 134).

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”. Desta forma, 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 (Brigitte, 2021).

Conforme Brigitte (2021), no processo analógico, que forma a base da criação arquitetônica tradicional por meio de analogias ao objeto real com uso de esquemas, croquis, maquetes físicas e representações em várias escalas de planos bidimensionais da edificação (como plantas, cortes e fachadas), as ferramentas computacionais são empregadas para converter esses desenhos analógicos para o meio eletrônico.

As ferramentas computacionais trouxeram diversas possibilidades de usos na contemporaneidade, como apontado por Braida *et al.* (2016, p. 23): “a virtualização da arquitetura tem possibilitado experiências de imersão”, quer seja em realidade virtual, realidade aumentada ou 3D mapping projection. O emprego das ferramentas digitais abre portas para novas oportunidades criativas e de construção, e abordagens projetuais inovadoras têm incorporado o conceito de hibridismo em seus processos. Conforme Braida *et al.* (2016), a revolução digital introduz um conjunto de ideias, potencialidades e recursos que têm alterado substancialmente a forma como se concebe e conduz o processo de produção de arquitetura e urbanismo na contemporaneidade.

O aumento da utilização de computadores para auxiliar a atividade de projeto e construção desencadeou uma transformação significativa, elevando essa prática de um mero suporte logístico a uma parte integral e essencial da atividade do arquiteto. A aplicação de computadores na concepção arquitetônica influenciou a maneira de projetar dos arquitetos, vobilizando novas possibilidades projetuais (Braida *et al.*, 2016). Para Braida *et al.* (2016), é possível observar não apenas uma transformação no desenho arquitetônico em termos de qualidade e técnica de representação gráfica, mas também uma inovação no próprio processo de concepção.

Lima e Moraes (2013) argumentam que, com o progresso dos meios digitais, os *softwares* não estão limitados a fornecer apenas as representações finais em forma de desenhos de um projeto. Eles auxiliam também, na formulação da estrutura e dinâmica do espaço, permitindo a existência virtual do projeto. Isso viabiliza a exploração de elementos formais e espaciais, exercendo uma influência substancial sobre o resultado final do processo de projeto arquitetônico: o objeto construído (Lima; Moraes, 2013).

De acordo com Santaella (2019), estamos, de fato, vivendo em uma era marcada pela ascensão da IA e das tecnologias simbióticas². Essa interconexão entre humanos e máquinas está transformando fundamentalmente a maneira como vivemos, trabalhamos e nos relacionamos com o mundo ao nosso redor. A IA está permeando quase todos os aspectos do nosso cotidiano, desde assistentes virtuais em dispositivos móveis até algoritmos complexos que impulsionam sistemas de recomendação em plataformas de *streaming* e comércio eletrônico. Como exposto pela autora, as tecnologias da IA estão presentes em algoritmos de redes sociais, de reconhecimento facial e em ferramentas de georreferenciamento.

A empresa Uber é um exemplo de aplicação da IA. Para os usuários, utilizar o aplicativo de Uber é relativamente simples; é gasto poucos minutos para solicitar um motorista. Mas nem todos sabem que o aplicativo utiliza a tecnologia da IA em seu funcionamento. Alguns dos recursos são por exemplo: sistema de *Natural Language Processing* – Processamento de Linguagem Natural (NLP) que são capazes de compreender conversas e algoritmos de *machine learning* - aprendizado de máquina (ML) que analisam a disponibilidade dos motorista e previsão da chegada ao local (Taulli, 2020).

Os líderes empresariais, atentos à eficiência e à inovação, demonstram interesse pelas recentes tecnologias digitais oferecidas pela IA. Essas tecnologias apresentam vastas oportunidades de benefícios econômicos para aqueles que têm a habilidade de explorá-las de maneira eficaz. Para ilustrar seu potencial, a PricewaterhouseCoopers Brasil Ltda. (PWC) estima que a IA poderá impulsionar um aumento de US\$ 15,7 trilhões no Produto Interno Bruto (PIB) global até o ano de 2030 (PWC, 2019).

Em contrapartida, a crescente disseminação e emprego da IA também tem suscitado incertezas e desconfianças em relação ao seu uso e aos produtos que ela gera. Por exemplo, essas preocupações recentemente despertaram a atenção do Supremo Tribunal Federal (STF), destacando a necessidade de regulamentação e supervisão dessa tecnologia nas eleições. A ministra Cármen Lúcia apresentou ao STF medidas para combater a desinformação e o uso indevido de IA nas eleições municipais de 2024 (Brasil, 2024b). O Tribunal Superior Eleitoral (TSE) aprovou 12

² Que se refere à simbiose, à associação de dois ou mais seres que, embora sejam de espécies diferentes, vivem em conjunto, compartilham vantagens e se caracterizam como um só organismo.

resoluções, incluindo a proibição de *deepfakes*³ e a exigência de avisos sobre o uso de IA em propaganda eleitoral. Também foi criado um repositório obrigatório no TSE para armazenar e divulgar informações notoriamente falsas ou descontextualizadas (Brasil, 2024b).

Atualmente, a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) publicou, em 18 de abril de 2024, a norma técnica ABNT NBR ISO/IEC 42001:2024, a qual, conforme ACPD Brasil (2024), é uma norma de grande relevância para a sociedade, devido ao impacto crescente da IA em todos os setores tecnológicos. Prevê-se que a IA impulse a inovação e a eficiência econômica global, mas também levanta preocupações sociais e éticas, exigindo um desenvolvimento responsável. Este documento auxilia organizações a usar, desenvolver, monitorar e fornecer produtos e serviços de IA com responsabilidade, abordando desafios como a tomada de decisão automática e a evolução contínua dos sistemas de IA. Além disso, recomenda a consulta a normas complementares, como ABNT NBR ISO/IEC 38507:2023, ABNT NBR ISO/IEC 23894:2023 e ABNT NBR ISO/IEC 22989:2023, para uma implementação ética responsável da IA (ACPD Brasil, 2024).

À luz do que foi exposto, os conteúdos abordados nos capítulos de fundamentação teórica foram essenciais, pois proporcionaram uma compreensão abrangente das interações entre tecnologia e arquitetura, com vistas à inovação. O estudo dos temas permitiu estabelecer um contexto sólido para investigação proposta, evidenciando a importância da integração entre IA e práticas arquitetônicas contemporâneas.

1.2 PROBLEMA

Com a proliferação do uso da IA em diversas atividades humanas, e, especialmente, sua incorporação ao cenário do projeto de interiores, já se observa um crescente número de plataformas de IA que oferecem recursos para aplicação em projetos de interiores. Considerando o exposto, busca-se, por meio desta pesquisa, responder à seguinte questão: quais são as possibilidades e limitações da aplicação da IA na representação gráfica no projeto de interiores?

³ Técnica que consiste em criar conteúdos aparentemente verdadeiros e autênticos, mas que são falsos; normalmente é feita através do uso de programas de inteligência artificial que alteram o som e a imagem deixando-os o mais próximo do original possível.

1.3 OBJETIVOS

O objetivo geral da pesquisa é evidenciar como a IA tem sido empregada na representação gráfica no projeto de interiores, apontando, criticamente, para seus limites e suas possibilidades. 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. Dentre os objetivos específicos estão:

- Realizar uma revisão de literatura sobre a IA, sobre a criatividade, representação e sobre o projeto de interiores;
- Por meio de uma pesquisa exploratória, utilizar plataformas de IA, buscando identificar as possibilidades e limitações encontradas no que tange ao emprego da representação gráfica no projeto de interiores. Compreender a inserção dos emergentes modelos de IA como ferramenta para os projetos de interiores, os potenciais e os desdobramentos que pode trazer para a prática e os processos de projeto em diversas etapas;
- E por fim, por meio de uma pesquisa empírica, com a aplicação de questionários e entrevistas com arquitetos e/ ou *designers* de interiores, compreender como a tecnologia da IA está sendo empregada no campo da representação gráfica na arquitetura e no projeto de interiores.

1.4 ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO

A dissertação está estruturada em oito capítulos, que compreendem desde a introdução até as considerações finais, além das referências, apêndices e anexos. Segue abaixo a organização da dissertação:

CAPÍTULO 1 – INTRODUÇÃO:

Nesse capítulo, são apresentados o contexto e a justificativa da pesquisa, expondo a importância da investigação da temática da IA inserida na área do projeto de interiores. Também estão descritos o problema de pesquisa e os objetivos do estudo, além da estrutura da dissertação.

CAPÍTULO 2 - INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL, CRIATIVIDADE, COMPUTAÇÃO UBÍQUA E REPRESENTAÇÃO GRÁFICA:

Este capítulo aborda a temática sobre IA e temas relacionados a ela, como criatividade e inteligência, a computação ubíqua, além de temas referentes à arquitetura, como representação gráfica, o desenho arquitetônico, tecnologias digitais e os paradigmas da imagem.

CAPÍTULO 3 - INTELIGENCIA ARTIFICIAL GENERATIVA E ARQUITETURA:

Neste capítulo, é abordada a temática da IA na arquitetura, bem como do projeto de interiores. É apresentada ainda a representação gráfica do projeto de interiores, incluindo o uso de ferramentas digitais e sua relação com o desenho.

CAPÍTULO 4 - METODOLOGIA:

O capítulo contempla a natureza e os procedimentos da pesquisa. Estão descritos a revisão de literatura e a pesquisa exploratória com as plataformas de geração de imagens por IA, bem como os detalhes da pesquisa empírica, incluindo a aplicação de questionário e a realização de entrevistas semiestruturadas com arquitetos e/ou *designers* de interiores sobre a utilização de IA para a aplicação no projeto de interiores. Ao fim das três etapas, foi desenvolvido um quadro com a matriz SWOT.

CAPÍTULO 5 - RESULTADOS DA PESQUISA EXPLORATÓRIA:

Neste capítulo, são apresentados os resultados da pesquisa exploratória com três plataformas de IA: mnml.ai, PromeAI e ReRender, bem como seu emprego no projeto de interiores.

CAPÍTULO 6 - RESULTADOS E DISCUSSÃO DA PESQUISA EMPÍRICA:

Neste capítulo, estão discorridos a análise do questionário e das entrevistas aplicados com os arquitetos *e/* ou *designers* de interiores, referente à utilização da IA e a discussão dos resultados.

CAPÍTULO 7 - POSSIBILIDADES E LIMITAÇÕES DA APLICAÇÃO DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA REPRESENTAÇÃO GRÁFICA NO PROJETO DE INTERIORES:

Com base nos objetivos da pesquisa, esse capítulo contempla a matriz SWOT com as possibilidades e limitações da aplicação da IA na representação gráfica no projeto de interiores.

CAPÍTULO 8 - CONSIDERAÇÕES FINAIS:

Neste capítulo, são apresentadas as conclusões e reflexões sobre as possibilidade e limitações IA aplicada ao projeto de interiores, de acordo com os objetivos deste trabalho.

2 INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL, CRIATIVIDADE, COMPUTAÇÃO UBÍQUA E REPRESENTAÇÃO GRÁFICA

As seções a seguir abordam os aspectos fundamentais para esta dissertação referentes à IA, à criatividade, à computação ubíqua e à representação gráfica, os quais evidenciam algumas relações entre tecnologia e (projeto de) arquitetura.

2.1 INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

De acordo com Minsky (1986), a ideia de máquinas inteligentes, capazes de realizar tarefas humanas, foi um sonho que precedeu e inspirou as pesquisas em IA. Para Nilsson (2009), indícios sobre os requisitos para conferir inteligência às máquinas estão abundantemente espalhados em diversos campos, como filosofia, lógica, biologia, psicologia, estatística e engenharia. Com uma intensidade que aumenta gradualmente, as pesquisas começaram a explorar esses indícios em suas distintas missões para automatizar diversos aspectos da inteligência.

Diversos aspectos da existência oferecem pistas sobre a natureza da inteligência. Como exposto por Nilsson (2009), dado que o cérebro de um ser vivo desempenha o papel de transformar informações sensoriais em ações, é razoável antecipar que ideias significativas podem ser extraídas do trabalho de neurofisiologistas e neuroanatomistas dedicados ao estudo do cérebro e de seus componentes fundamentais, os neurônios. Além disso, abordagens complementares surgem a partir das investigações de psicólogos que se debruçam sobre o comportamento inteligente em sua manifestação. E, considerando que os processos evolutivos foram responsáveis pela emergência da vida inteligente, esses mesmos processos também oferecem valiosas orientações sobre como proceder (Nilsson, 2009).

Conforme Turing (1950), as máquinas podem realizar tarefas inteligentes de maneira semelhante à dos humanos, utilizando mecanismos físicos (computadores). Nilsson (2009) aponta que 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 inteligência. Endossado por Mitchell (1998), o surgimento dos computadores eletrônicos revolucionou a história da ciência e tecnologia. Essa revolução, ainda em curso, aumenta profundamente a capacidade de o ser humano prever e controlar a natureza, de formas inimagináveis há meio século.

Para que as máquinas alcançassem inteligência, de acordo com Nilsson (2009), seria determinante que elas conseguissem pensar de maneira semelhante aos humanos. Os primeiros passos na busca pela IA envolveram a identificação de tarefas específicas realizadas por seres humanos e que demandavam raciocínio, buscando meios de capacitá-las a executá-las. Resolver quebra-cabeças, jogar xadrez e damas foram alguns dos desafios enfrentados pelos estudos pioneiros nos anos 1950 e 1960. Além disso, problemas do mundo real, como a leitura automática de caracteres magnéticos em cheques bancários e a tradução de idiomas, também estavam sendo explorados (Nilsson, 2009). Segundo Lee (2019, p. 218-219),

máquinas inteligentes serão cada vez mais capazes de fazer nosso trabalho e atender às nossas necessidades materiais, destruindo indústrias e demitindo trabalhadores. Mas resta uma coisa que só os seres humanos são capazes de criar e compartilhar uns com os outros: o amor.

Conforme exposto por Costa *et al.* (2021), há tempos a humanidade almeja a existência de máquinas que se parecem com seres humanos, tanto em sua aparência física quanto em seu comportamento intelectual. A ideia de inteligência de máquina se concretiza, no entanto, com o surgimento do computador pessoal e das linguagens de programação na metade do século XX. Em 1950, Alan Turing⁵ consolidou conceitos acerca da viabilidade de criar um dispositivo eletrônico capaz de exibir um comportamento inteligente. Além disso, ele propôs um teste para avaliar a inteligência de uma máquina, agora conhecido como Teste de Turing. A interpretação mais comum do Teste de Turing envolve um interrogador encarregado de tentar distinguir, unicamente por meio do diálogo, qual participante é uma máquina e qual é um ser humano (Costa *et al.*, 2021).

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

⁵ (1912-1954) foi um matemático britânico, pioneiro da computação e considerado hoje o pai da ciência computacional e da inteligência artificial.

Como descrito por Ganascia (2018), em 1956, foi cunhado 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. Essa 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.

De acordo com Russell e Norvig (2013), logo após a Segunda Guerra Mundial, as pesquisas sobre IA foram iniciadas. Os autores afirmam que, atualmente, a IA engloba uma vasta gama de subcampos, desde os mais amplos, como aprendizado e percepção, até tarefas mais específicas, como jogar xadrez, demonstrar teoremas matemáticos, criar poesia, conduzir um veículo em uma estrada e até mesmo diagnosticar doenças. A IA demonstra relevância para praticamente qualquer atividade intelectual, revelando-se verdadeiramente como um campo universal (Russell; Norvig, 2013).

Denominamos nossa espécie *Homo sapiens* — homem sábio — porque nossa inteligência é tão importante para nós. Durante milhares de anos, procuramos entender *como pensamos*, isto é, como um mero punhado de matéria pode perceber, compreender, prever e manipular um mundo muito maior e mais complicado que ela própria. O campo da inteligência artificial, ou IA, vai ainda mais além: ele tenta não apenas compreender, mas também *construir* entidades inteligentes (Russell; Norvig, 2013, p. 23).

No Quadro 1, desenvolvido por Russell e Norvig (2013, p. 24), é possível observar oito conceituações de IA, distribuídas ao longo de duas dimensões: pensando como um humano e, a outra, pensando racionalmente. De maneira geral, as conceituações localizadas no topo do quadro estão associadas a processos de pensamento e raciocínio, ao passo que as definições na parte inferior dizem respeito ao comportamento. As definições à esquerda avaliam o êxito em termos de semelhança ao desempenho humano, enquanto as definições à direita avaliam o êxito ao compará-lo a um conceito ideal de inteligência, denominada racionalidade.

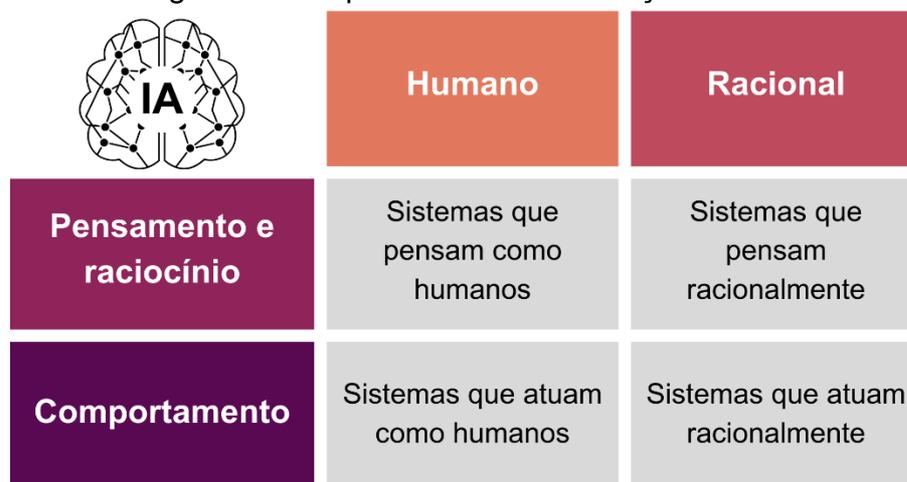
Quadro 1 - Conceituações de IA, classificadas em quatro categorias

Pensando como um humano	Pensando racionalmente
<p>“O novo e interessante esforço para fazer os computadores pensarem (...) <i>máquinas com mentes</i>, no sentido total e literal.” (Haugeland, 1985)</p> <p>“[Automatização de] atividades que associamos ao pensamento humano, atividades como a tomada de decisões, a resolução de problemas, o aprendizado...” (Bellman, 1978)</p>	<p>“O estudo das faculdades mentais pelo uso de modelos computacionais.” (Charniak e McDermott, 1985)</p> <p>“O estudo das computações que tornam possível perceber, raciocinar e agir.” (Winston, 1992)</p>
Agindo como seres humanos	Agindo racionalmente
<p>“A arte de criar máquinas que executam funções que exigem inteligência quando executadas por pessoas.” (Kurzweil, 1990)</p> <p>“O estudo de como os computadores podem fazer tarefas que hoje são melhor desempenhadas pelas pessoas.” (Rich and Knight, 1991)</p>	<p>“Inteligência Computacional é o estudo do projeto de agentes inteligentes.” (Poole <i>et al.</i>, 1998)</p> <p>“AI... está relacionada a um desempenho inteligente de artefatos.” (Nilsson, 1998)</p>

Fonte: Russell e Norvig (2013, p. 24).

O esquema na Figura 2, proposto com base do Quadro 1, foi desenvolvido com a finalidade de tornar mais acessível a compreensão das conceituações da IA.

Figura 2 - Esquema das conceituações de IA



Fonte: Elaborada pela autora, adaptado de Russell e Norvig (2013, p. 24).

As definições de IA nem sempre são 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.

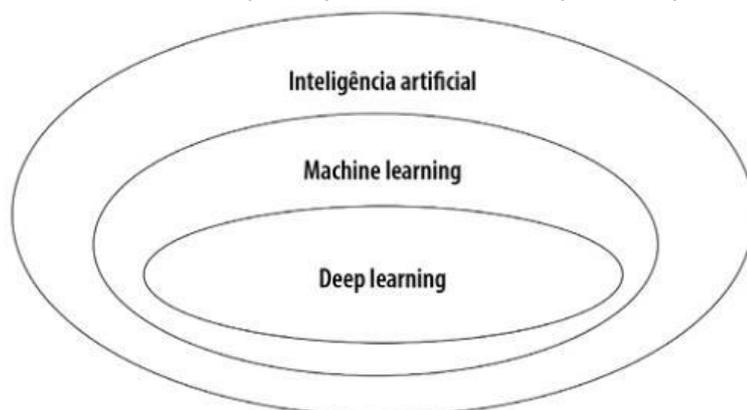
Entretanto, muitos desconhecem que, frequentemente, os operadores humanos interagem com seus assistentes artificiais, recebendo sugestões e fazendo correções. Atualmente, consideráveis esforços são dedicados para levar em conta a presença do operador humano (denominada "*human in the loop*", em inglês) e para aprimorar a interface entre a IA e o mundo real (Cozman; Neri, 2021). A IA de hoje faz parte integrante do mundo real, exercendo uma influência em diversas atividades da sociedade.

“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, ou na criação artística. Ela continua a se integrar em diversos aspectos, tornando-se cada vez mais imperceptível, “onipresente e invisível” (Santaella, 2019, p. 13).

A IA compreende dois campos secundários compostos por algoritmos “[...] que buscam criar sistemas especializados e capazes de fazer previsões ou classificações com base em dados de entrada” (Santaella, 2023a, p. 10), que são: *machine learning* (ML, aprendizagem de máquina) e *deep learning* (DL, aprendizagem profunda).

ML é um subconjunto de IA que envolve técnicas estatísticas tradicionais. Atualmente o ML é uma porção dominante no campo da IA e predominantemente influenciado por métodos que identificam padrões em extensas bases de dados. Nesse contexto, observa-se uma considerável ênfase no domínio do aprendizado de máquina estatístico, no qual os dados são o foco primordial (Cozman; Neri, 2021). Já a DL, outro subconjunto da IA, é visto como grande parte da inovação durante a última década, pois incorpora o uso de redes neurais para encontrar padrões que imitam o cérebro (Tauli, 2020). A Figura 3 expõe as relações entre os elementos da IA. Na parte superior, está a IA, que abarca uma variedade de teorias e tecnologias. Posteriormente, estão duas categorias principais: ML e DL.

Figura 3 - Visão dos principais elementos que compõem a IA



Fonte: Taulli (2020, p. 220).

As pesquisas referentes a IA são mais extensas do que ML e DL; a IA também “não se refere apenas à ciência da computação e matemática. Contribuições importantes vieram de campos da economia, neurociência, psicologia, linguística, engenharia elétrica, matemática e filosofia” (Taulli, 2020, p. 35). Ainda conforme o autor, atualmente, a IA é um clichê e, durante sua evolução, sofreu períodos de expansão e retração. Para ele, pode ser que ela caia em desuso, mas existem verdadeiras contribuições que estão transformando grandes empresas de tecnologia, como a Google. Para Taulli (2020), a IA seguirá em ascensão e impactará significativamente o nosso mundo.

Um exemplo da presença dos algoritmos de ML/DL são as bolhas⁶ existentes nas redes sociais. É um sistema de prioridade das preferências dos usuários, onde são levados em conta o histórico de curtidas, comentários ou compartilhamentos. Simultaneamente, de um lado, o ser humano com suas escolhas, por traz de um perfil de uma rede social e, do outro lado, os algoritmos empurrando os usuários em sentido às bolhas do pensamento semelhante (Salgado, 2019).

Seja como for, o que se percebe é que a IA já está avançando para interferências nos campos anteriormente considerados como exclusividades da subjetivação humana. Dentre esses campos está, por exemplo, a criatividade.

⁶ Se assemelham a uma câmara de eco: no ambiente digital, as ideias são difundidas apenas entre pessoas que detêm linhas de pensamento parecidas (Almeida, 2023).

2.2 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 bibliografia acerca da criatividade humana é extensa. Nesta seção serão apresentadas definições conforme descrita por alguns autores.

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.

Kneller (1965) menciona que a originalidade criativa frequentemente resulta da reorganização do conhecimento e que, aparentemente, as definições corretas de criatividade podem ser agrupadas em quatro categorias:

Ela pode ser considerada do ponto de vista da *pessoa que cria*, isto é, em termos de fisiologia e temperamento, inclusive atitude pessoais, hábitos e valores. Pode também ser explanada por meio de *processos mentais* – motivação, percepção, aprendizado, pensamento e comunicação – que o ato de criar mobiliza. Uma terceira definição focaliza influências *ambientais e culturais*. Finalmente, a criatividade pode ser entendida em função de seus *produtos*, como teorias, invenções, pinturas, escultura e poemas (Kneller, 1965, p. 14).

Como descrito por Kneller (1965), toda definição de criatividade deve incluir o elemento de "novidade". Produzimos algo inovador ao conceber e expressar uma ideia, um artefato ou uma forma de comportamento. Em geral, a introdução de algo novo pode frequentemente resultar em ceticismo ou hostilidade entre os contemporâneos. Segundo Kneller (1965), além da "novidade", a "relevância" também

é um fator que compõem o ato criativo. Dado que a criação é uma resposta a uma situação específica, ela deve resolver, ou pelo menos esclarecer, a situação que a originou. Em resumo, um ato (ou uma ideia) é considerado criativo não apenas por sua novidade, mas também pela capacidade de proporcionar algo adequado a uma determinada situação.

Para Mackinnon (1962), a verdadeira criatividade implica em uma resposta ou ideia que seja nova ou, no mínimo, menos comum estatisticamente. Contudo, a singularidade ou originalidade no pensamento ou na ação, embora seja um componente essencial da criatividade, não é o bastante. A ideia deve ser adaptativa à realidade e deve servir para resolver um problema, adequar-se a uma situação, ou realizar algum objetivo reconhecível.

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.

Lawson (2011) aponta que, no âmbito das artes criativas, encontramos a composição musical, a pintura, a escultura e diversas formas de *design* em duas e três dimensões. Para o autor, a criatividade pode ser aplicada à ciência, à medicina, à filosofia, ao 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 determinante haver um problema bem definido para que possam exercer 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. O profissional deve integrar, conciliar e aplicar diversas habilidades, como as de empreendedor, advogado, artista, engenheiro, publicitário, autor, educador e psicólogo.

2.2.1 Criatividade x inteligência

Podemos compreender a criatividade ao compará-la com o que comumente é considerado inteligência. Para Kneller (1965), 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).

Kneller (1965) argumenta que 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 (Santaella, 2022).

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 distópicos 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 IA. 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.

2.2.2 Criatividade x IA

Para Manovich (2022), torna-se necessário considerar o aspecto de que toda atividade criativa em mídia e *design* atualmente ocorre em um contexto digital, o que implica a utilização de *software*, serviços e recursos on-line adequados. Os criadores têm acesso imediato a uma vasta gama de trabalhos produzidos por terceiros através de redes sociais e plataformas especializadas para compartilhamento de arte, fotografia, vídeo e música, bem como em *sites* que oferecem estoque de mídia, modelos e efeitos. Eles podem observar como outros criadores executam suas tarefas e acessar os arquivos de projetos de mídia, os quais podem ser visualizados diretamente no aplicativo utilizado pelo criador (Manovich, 2022).

Segundo Manovich (2022), as mídias digitais transformaram o processo artístico. Os artistas contemporâneos dispõem de tecnologias capazes de conceber uma variedade de efeitos visuais, auditivos, espaciais, multimídia e interativos, os quais eram inatingíveis com os modelos anteriores de artes e tecnologias de mídia. Exemplos englobam a aplicação de projeção mapeada para vídeos no ambiente ou a utilização de novos materiais na arquitetura. Mesmo quando essas novas tecnologias empregam métodos mais antigos, estas se distinguem qualitativamente de suas versões anteriores (Manovich, 2022).

A tarefa de fazer uma comparação entre os criadores de IA e os criadores humanos não é simples. Boden (2003) aponta que a IA é o campo que busca desenvolver e programar computadores para realizar tarefas que as mentes humanas executam, como usar a linguagem, reconhecer rostos, entre outros. Mesmo que os computadores não sejam criativos no sentido pleno, eles podem realizar ações que

parecem criativas. A criatividade não é um talento exclusivo, mas algo que todos possuímos em algum grau, entretanto, ela exige o uso habilidoso e, muitas vezes, inconsciente, de diversas capacidades psicológicas cotidianas, como percepção, memória e reconhecimento, que envolvem processos interpretativos sutis e estruturas mentais complexas. No entanto, Boden (2003) reconhece que a criatividade humana está profundamente enraizada em contextos culturais e emocionais que as máquinas ainda não podem plenamente capturar.

Conforme Manovich (2022), os psicólogos identificaram a influência dos genes nas habilidades de desenho das crianças. Essas descobertas, juntamente com outros estudos, indicam que, no desenvolvimento das competências artísticas, o cérebro humano não é uma folha em branco. Se nem todos os adultos naturalmente adquirem habilidades artísticas de alta qualidade, isso implica que a IA programada para possuir tais habilidades não está simulando capacidades cognitivas universais. Em vez disso, está simulando de habilidades que foram aprendidas, seja por meio da imitação de exemplos observados, participação em treinamento formal, aprendizado autodidata por meio de tutoriais on-line ou de alguma outra forma. Muitas pessoas podem desenvolver habilidades criativas, como a dança, desenho ou canto, com o treinamento apropriado, mas nem todos podem alcançar níveis de excelência, como se tornar cantores de ópera ou artesãos habilidosos (Manovich, 2022).

A adoção da IA generativa na vida cotidiana ultrapassa a questão tecnológica, trazendo implicações profundas “[...] filosóficas, sociológicas, sociais e profissionais [...]” (Xavier, 2024, p. 4). Isso requer uma análise cuidadosa e uma abordagem abrangente para explorar e compreender esse novo cenário (Xavier, 2024).

À medida que avançamos nesta era da IA, é crucial considerar não apenas o potencial da tecnologia, mas também como ela se alinha e impacta os valores humanos fundamentais. Estamos diante de uma mudança paradigmática que questiona as fronteiras entre a criatividade humana e a artificial, e desafia nossa compreensão da identidade profissional. Assim como a introdução da imprensa no século XV redefiniu o acesso ao conhecimento e a produção de livros, a IA generativa está redefinindo o que significa ser um trabalhador criativo e habilidoso na era digital (Xavier, 2024, p. 4).

Dessa forma, para Xavier (2024), é fundamental que os debates sobre a implementação da IA nos ambientes de trabalho abordem não apenas aspectos técnicos e econômicos, mas também uma reflexão aprofundada sobre como essa

tecnologia afeta a dignidade, a identidade e a satisfação profissional dos funcionários. Para autor, na era da IA generativa, o treinamento e o desenvolvimento de habilidades são percebidas tanto como desafios quanto como oportunidades. A capacidade de adaptação a novas tecnologias é importante para o sucesso profissional, uma característica compartilhada com revoluções tecnológicas anteriores. No entanto, na contemporaneidade, destaca-se a necessidade de compreender profundamente a ética e o uso responsável da IA, além das habilidades técnicas (Xavier, 2024).

Diariamente, a IA é alvo nos noticiários. Santaella (2019) aponta que, enquanto continuam a surgir constantemente notícias, artigos jornalísticos e fontes bibliográficas mais confiáveis sobre os avanços da IA, também se manifestam discursos comparativos mal informados entre a inteligência humana e a artificial. Além disso, há discursos de avaliação sobre as possibilidades e impossibilidades da IA em relação às características consideradas inimitáveis da inteligência humana.

[...] O que se pode sugerir é que IA e a inteligência humana, pelo menos no estado da arte em que nos encontramos, não competem. Ao contrário, complementam-se em uma coexistência em que as máquinas aumentam nossas capacidades cognitivas, sem serem capazes de substituir algumas delas, especialmente aquelas que dizem respeito àquilo que o humano tem de mais específico e exclusivo: o sentimento com tempero da razão. Que isso assim continue é o que podemos desejar para o futuro. Mais do que isso, que não seja um mero sonho que a IA venha, de algum modo, ajudar no desenvolvimento de sentimentos benignos, algo de que a espécie se encontra hoje em condição de urgência emergencial (Santaella, 2019, p. 25).

Tegmark (2017) conclui em suas pesquisas que não há uma definição correta de inteligência. Em vez disso, no entanto, outros autores relacionam inteligência com: capacidade de lógica, compreensão, planejamento, emocional conhecimento, autoconsciência, criatividade, resolução de problemas e aprendizagem. Dessa forma, o autor opta por uma exploração do futuro da inteligência, adotar uma abordagem ampla e inclusiva, não limitada aos tipos de inteligência que existem atualmente. Tegmark (2017) adota então uma definição ampla: inteligência = capacidade de realizar metas complexas.

Dessa forma, Santaella (2022) aponta que o ser humano demonstra habilidade para raciocinar, compreender e criar linguagens, processar e interpretar uma constante quantidade de estímulos sensoriais; solucionar teoremas matemáticos,

enfrentar desafios em jogos, decifrar e integrar informações, produzir arte e música, e criar histórias imaginárias. Tudo isso ocorre de maneira adaptada ao contexto ou ambiente em que atua, incluindo a capacidade de deduzir algumas das consequências de suas ações e lidar com situações em que a dedução falha. Perante essa diversidade, é evidente que se a IA tivesse como meta alcançar ou superar as múltiplas facetas da inteligência humana, sua agenda seria repleta de desafios extremamente complexos (Santaella, 2022).

Cada avanço na civilização é fruto da mente humana. Portanto, como exposto por Tegmark (2017), se pudermos complementá-la com IA, sem dúvida teremos a capacidade de aprimorar ainda mais a qualidade de vida. Mesmo um pequeno avanço na IA pode resultar em grandes melhorias na ciência e tecnologia, levando a reduções significativas em acidentes, doenças, desigualdades, conflitos, trabalho árduo e pobreza (Tegmark, 2017).

Tendo em vista o que foi apresentado, no âmbito da inserção da tecnologia para melhorar a qualidade de vida dos seres humanos, a computação ubíqua desempenha o papel de integrar dispositivos inteligente no cotidiano, promovendo interações mais eficientes e otimizando diversas atividades diárias, resultando em um aumento significativo do bem-estar e da produtividade.

2.2.3 Computação ubíqua

Da mesma forma que a IA está onipresente em nosso cotidiano, que certas vezes não percebemos seus recursos, a computação ubíqua se integra de maneira invisível em nossas vidas. Como aponta Lopes (2017), desde a criação do computador, a evolução dos recursos tecnológicos é claramente visível. A tecnologia está tão integrada no nosso cotidiano que é praticamente impossível encontrar áreas que ainda não utilizam algum tipo de recurso computacional. A expressão computação ubíqua (*Ubiquitous Computing*) foi elaborada pelo pesquisador e cientista Mark Weiser, em 1991 (Lopes, 2017).

O conceito de computação ubíqua, também denominado computação ambiente ou pervasiva, transcende a engenharia de *software* e *hardware*. Essa área de estudo integra a ciência da computação, a aplicação da IA e a interação homem-máquina, abordando de maneira holística a integração de sistemas computacionais no ambiente cotidiano (Charleaux, 2022).

Weiser (1991, p. 94, tradução nossa) ressalta que “as tecnologias mais profundas são aquelas que desaparecem. Eles se entrelaçam na vida cotidiana até serem indistinguíveis dela”. Para o autor, a escrita pode ser considerada como uma das primeiras tecnologias da informação. A habilidade de registrar simbolicamente a linguagem falada para o armazenamento a longo prazo libertou o conhecimento dos limites da memória individual. Atualmente, essa tecnologia é onipresente (Weiser, 1991).

Considerando este contexto, Margi (2024) explana que a expressão ubíqua significa, na definição do dicionário, aquilo que está presente em toda parte, universal e onipresente. A computação ubíqua se destaca como uma tecnologia que opera de forma onipresente e praticamente invisível para o usuário. Significando que o acesso ao ambiente computacional deve estar disponível em qualquer lugar, a qualquer momento e por meio de qualquer dispositivo. Esses dispositivos podem ser objetos nos quais seja viável incorporar sensores para captar informações do contexto ao seu redor (Weiser, 1991).

[...] Acreditamos que aquilo a que chamamos computação ubíqua emergirá gradualmente como o modo dominante de acesso ao computador durante os próximos vinte anos. Mais importante ainda, os computadores ubíquos ajudarão a superar o problema da sobrecarga de informação. [...]. Tal como o computador pessoal, a computação ubíqua não permitirá nada de fundamentalmente novo, mas ao tornar tudo mais rápido e fácil de fazer, com menos esforço e ginástica mental, transformará o que é aparentemente possível (Weiser, 1991, p. 94, tradução nossa).

Friedewald e Raabe (2010) acreditam que a computação ubíqua se integrará a todos os aspectos da vida, proporcionando maior conforto nas residências, melhorando a eficiência energética, o emprego de veículos inteligentes para tornar as estradas mais seguras, utilizando sistemas de assistência pessoal adaptativas para elevar a produtividade do trabalho, entre outros. Margi (2024) concorda com essa visão, apontando que a automação predial já é uma realidade na vida de muitas pessoas, como no caso da biometria para abrir os portões das residências. Ela também menciona que, com a automação veicular, é possível que exista um monitoramento do tráfego nas ruas e, eventualmente, existir semáforos inteligentes que detectam variações de fluxo no para favorecer determinado sentido.

Outras aplicações da computação ubíqua são a automação residencial, hospitalar, predial e veicular. À medida que esses processos se desenvolvem, é possível que proporcione mais bem-estar às pessoas. Portanto, cada vez mais, a computação está integrada ao nosso cotidiano (Margi, 2024). A autora expõe que essa tecnologia pode causar preocupações à sociedade, mas que não pretende substituir especialistas. Seu propósito é fornecer mais informações e ferramentas para tornar o trabalho humano mais inteligente e criativo.

Esse trabalho utiliza essa construção teórica e aprofunda, a seguir, conceitos relacionados à representação gráfica. Sua abordagem torna-se relevante, uma vez que desempenha um papel indispensável na arquitetura, ao comunicar os projetos, traduzindo conceitos e detalhes técnicos e artísticos em representações visuais.

2.3 REPRESENTAÇÃO GRÁFICA

A evolução do ser humano e sua construção constante ao longo do tempo são processos que sempre implicaram na interação do indivíduo com os ambientes, seja de forma direta ou indireta (Hernández, 2020). A partir dessa relação do ser humano com o ambiente construído, surge a busca por representar sua identidade, aspirações e suas necessidades por meio da arquitetura. Nesse sentido, para Pereira (2020), a essência da arquitetura reside na formulação de previsões viáveis para a concretização posterior de um ambiente construído.

A arquitetura, como todas as artes, está intrinsecamente envolvida com questões da existência humana no espaço e no tempo; ela expressa e relaciona a condição humana no mundo. A arquitetura é nosso principal instrumento de relação com o espaço e o tempo, e para dar uma medida humana a essas dimensões. Ela domestica o espaço ilimitado e o tempo infinito, tornando-o tolerável, habitável e compreensível para a humanidade. (Pallasmaa, 2011, p. 16-17).

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 suprindo as lacunas do ambiente natural, tornou-se mais uma das atividades ligadas ao progresso humano (Cattani, 2006).

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).

Representar é deformar o real para ser possível aprender com a experiência representativa e propor, não a explicação do universo, mas o plano possível do comportamento e da sua mudança como “gatilho para a ação”. [...]. Representar supõe operar com um caráter seletivo as dimensões do mundo, mas é responsável pelo tempo perceptivo que permite aprender com o passado e converter o presente em ação que planeja ativamente o futuro numa correção de rota constante.

[...]. Representar é, portanto, tornar o mundo cognoscível e compreensível ao pensamento que é o arquiteto das representações que medeiam as experiências no mundo. Representar é deformar e criar, para o real, mediações parciais, mas reveladoras (Ferrara, 2001, p. 13-14).

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 (Cattani, 2006).

2.3.1 O desenho arquitetônico

Para Tognon (2011), o desenho é um conjunto codificado de elementos gráficos, capaz de representar ideias, formas e técnicas. A representação foi e continua sendo o principal desafio do desenho renascentista, compreendida como o estabelecimento de uma linguagem capaz de se referir diretamente às diversas realidades da edificação (Tognon, 2011). Na arquitetura, a expressão primordial ocorre por meio do desenho, atuado como a manifestação visual das concepções e recurso arquitetônico.

Com a necessidade da criação e reprodução de representações, como desenhos, escritos e diagramas, desempenharam um papel relevante no desenvolvimento do pensamento. Por meio dessas representações, é possível manifestar o pensamento, formando-se um conjunto de informações que não apenas retratam a realidade, mas também possibilitam sua manipulação e influência por agentes externos (Basso, 2005).

Segundo Oliveira (2009), da mesma forma que a fala e a escrita, o desenho, é uma forma de expressão do ser humano. Possibilita a expressão e registro de ideias, permitindo a compreensão por outras pessoas. Para a área da arquitetura, a partir do Renascimento, o emprego do desenho assumiu uma importância fundamental.

Em resumo, como descrito por Lancini (2014), a ideologia do Renascimento pode ser entendida como a valorização do homem e da natureza, contrapondo os temas religiosos, conceitos que predominavam ao longo da Idade Média. Assim,

durante o Renascimento, observa-se uma significativa valorização das ciências, tais como a matemática, que se revelavam indispensáveis não apenas para a construção, mas também para a justificação e fundamentação das obras do período. Na visão dos renascentistas, a arquitetura se configurava como uma ciência exata, e cada componente do edifício planejado, tanto interior quanto exterior, devia obedecer a uma ordem rigorosa. Para a arquitetura renascentista, o homem se tornava a escala fundamental, estabelecendo uma relação intrínseca com as proporções humanas (Lancini, 2014).

Dessa forma, as obras de arquitetura, além de belas, eram de grande eficiência para estudos e entendimentos de projetos. Nesse período, a figura do arquiteto passa a ser definida como um profissional autônomo e liberal, marcando uma distinção em relação ao do mestre de obras medieval. A figura do arquiteto passou a ganhar importância, sendo a arquitetura vista como uma arte suprema e o arquiteto seu realizador (Lancini, 2014). Nas obras do Renascimento, é possível verificar o realismo e a atenção aos detalhes. Alguns arquitetos se destacaram na época, como Brunelleschi⁷, considerado símbolo do Renascimento.

Os modelos se tornaram importantes nesse período uma vez que os construtores do edifício deveriam seguir o mesmo rigorismo técnico, proporções e técnicas empregadas por seu arquiteto construtor, construindo uma obra final idêntica a aquela idealizada por seu arquiteto. Nessa situação também entram as maquetes e desenhos de detalhamento (como os empregados por Brunelleschi) e o desenho, como formas de representação do espaço e transmissão de informações (Lancini, 2014, p. 12).

Como descrito por Basso (2005), o desenho arquitetônico se manifesta por meio de símbolos distintos, estabelecidos por uma convenção universal que foi teorizada durante o Renascimento, atuando como intermediário entre a concepção arquitetônica e a construção efetiva. Essa linguagem simbólica foi consolidada ao longo dos anos, passando por adaptações e refinamentos através das novas técnicas e ferramentas desenvolvidas, sem jamais perder a essência de seu sistema representativo.

Desse modo, da mesma maneira que se deu com o desenvolvimento da escrita, começou-se a empregar símbolos visuais para retratar a linguagem falada, utilizando

⁷ Filippo Brunelleschi (1377-1446) foi um arquiteto, escultor e ourives italiano, autor do projeto da cúpula da Igreja de Santa Maria del Fiori – a Catedral de Florença.

representações gráficas para descrever uma obra em planejamento ou já existente (Cattani, 2006). O desenho de arquitetura é utilizado para transmitir àqueles que efetivamente executarão o trabalho, orientações para a execução do projeto. Assim, o cliente adquire o projeto, com desenhos responsáveis por guiar a execução da obra. Esses desenhos são comumente denominados como desenhos de apresentação, em contraposição aos desenhos de produção, que são elaborados para a fase construtiva (Lawson, 2011).

Para Neufert (1976), a linguagem do desenho é essencial para aqueles que projetam, pois através dela é possível comunicar de forma universal. O desenho facilita a concepção da obra e desempenha um papel significativo em causar uma impressão favorável no cliente. [...] “O desenho é, para o arquiteto, apenas um processo auxiliar de representação da obra, e não um fim em si, como por exemplo, na pintura” [...] (Neufert, 1976, p. 16).

A representação gráfica na arquitetura se transforma de acordo com o período em que está situada, influenciada pela técnica de representação, ferramentas empregadas e correntes de pensamento predominantes na época (Basso, 2005). Ao longo do tempo, a maneira como os arquitetos representam visualmente suas ideias e projetos evolui e se adapta às mudanças da época em que vivem. Isso pode envolver o uso de diferentes estilos, técnicas, ferramentas e abordagens na criação de desenhos arquitetônicos. À medida que novas tecnologias surgem, os profissionais da arquitetura podem ajustar a representação gráfica para refletir as tendências e inovações contemporâneas.

A representação gráfica é essencial para a prática do arquiteto, pois é por meio dela que as ideias e conceitos destinados à materialização em um projeto são visualmente comunicados. Assim, os arquitetos normalmente utilizam desenhos técnicos para representarem e comunicarem seus objetos de *design* e arquitetônicos. Geralmente, os desenhos empregados são as plantas baixa, as elevações e cortes, que são vistas ortogonais e, para Ching (2000), são fundamentais para a representação em arquitetura. Zevi (2009) corrobora essa afirmação; para ele, plantas, elevações, cortes, maquetes, fotografias e cinematografia são recursos para representar os espaços. Cada um desses meios, quando interpretado no contexto da arquitetura, pode ser explorado, aprimorado e complementado.

[...] O desenho tem o poder de superar o achatamento de uma superfície bidimensional e representar ideias tridimensionais da arquitetura de uma maneira clara, legível e convincente. Para liberar esse poder, é necessária a capacidade de executar e ler a linguagem gráfica do desenho. O desenho não é simplesmente uma questão de técnica; também um ato cognitivo que envolve percepção visual, avaliação e raciocínio de dimensões e relacionamentos espaciais (Ching, 2000, p. 5).

Como apontado por Lancini (2014), era viável representar o projeto arquitetônico por meio da projeção ortogonal, contudo, frequentemente, o edifício final diferia significativamente do desenho original do projetista, podendo resultar em uma divergência na comunicação do projeto devido à ausência de representação em perspectiva. A representação de objetos em três dimensões era mais complexa.

Para Pallasmaa (2011), a criação da representação em perspectiva elevou os olhos ao centro do mundo perceptual. A representação em perspectiva tornou-se uma forma simbólica em si mesma, exercendo não apenas a função de descrever, mas também de condicionar a percepção. “As perspectivas tornaram mais clara a concepção do projetista e, em geral, são mais convincentes que as explicações” Neufert (1976, p. 17). As perspectivas têm o objetivo de representar a futura aparência de uma obra.

Diante do exposto, a representação gráfica ganha um grande aliado com o surgimento da computação, o que aprimora a comunicação de conceitos complexos, elevando, potencialmente, a qualidade da representação (e apresentação) dos projetos arquitetônicos.

2.3.2 A representação com o auxílio do computador

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).

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 da 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 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).

Na área da arquitetura, à medida que o uso do computador se tornou mais difundido e passou a ser integrado ao processo de elaboração dos projetos arquitetônicos, houve transformações significativas na prática projetual adotada pela maioria dos arquitetos (Alves, 2009).

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.

Segundo Stumpp e Braga (2015), é possível observar que a introdução do computador e das ferramentas de desenho digital abriu caminho para os arquitetos concretizarem novas visões de projetos, que anteriormente seriam desafiadoras de realizar. Diante da busca por uma arquitetura com fluidez formal complexa, os arquitetos exploram a assistência de programas computacionais provenientes da indústria aeroespacial, visando representar geometrias complexas. Um exemplo é o Museu Guggenheim, projeto do arquiteto Frank Gehry (Figura 4). As formas não convencionais e altamente complexas, inicialmente concebidas por meio de desenhos à mão e maquetes físicas, estimularam o arquiteto a empregar recursos computacionais.

Figura 4 - Museu Guggenheim projeto de Frank Gehry



Fonte: <https://www.archdaily.com.br/br/786175/classicos-da-arquitetura-museu-guggenheim-de-bilbao-gehry-partners>. Acesso em: 16 jan. 2024.

Uma das primeiras inovações que surgiu como auxílio para a concepção de desenhos arquitetônicos foi a tecnologia *Computer-Aided Design*, ou em português desenho auxiliado por computador (CAD). De acordo com Basso (2005), o CAD, como inovação tecnológica, pode ser comparado à importância do papel na representação gráfica. Com o *software* CAD, a representação em duas e três dimensões foi simplificada, possibilitando a visualização imediata de formas espaciais predefinidas. Como apontado por Kós (2016), a primeira versão do *software* mais difundida atualmente, surgiu na década de 1980, período em que a aquisição de computadores pessoais se tornou mais acessível em termos de custos.

A atual geração de estudantes brasileiros foi criada em um ambiente onde computadores conectados à internet são comuns em suas residências. Para esses jovens, o termo CAD geralmente se refere ao programa que predomina no mercado, sendo frequentemente utilizado para distinguir-se de outras plataformas CAD, como o SketchUp ou Rhinoceros (Kós, 2016).

Conforme destacado por Basso (2005), o computador, associado aos *softwares* para a elaboração de modelos arquitetônicos, viabilizou a obtenção de imagens em perspectivas do modelo gerado. Isso ocorre tanto a partir da perspectiva de um observador, assemelhando-se à visão de um modelo físico, quanto de uma perspectiva aérea. As oportunidades de trabalho e visualização do modelo são praticamente ilimitadas com a incorporação da nova tecnologia informatizada. O conjunto de dados necessário para o projeto permite a extração da forma de

representação mais adequada: perspectiva ou modelo, cabendo ao arquiteto fazer a escolha (Basso, 2005).

As maquetes eletrônicas desempenham um papel fundamental na prática arquitetônica contemporânea, melhorando a visualização, comunicação e apresentação e compreensão de projetos. De acordo com Braida (2016), as maquetes digitais são desenvolvidas e armazenadas em meio virtual, sendo comumente apresentadas em formatos bidimensionais, seja por meio de impressões ou em telas de projeção. Como descrito por Lima (2016), a maquete eletrônica ou perspectiva digital é a denominação para um tipo de imagem produzida em ambiente gráfico-computacional, com o propósito de ilustrar um projeto arquitetônico e/ou urbanístico, por meio da modelagem tridimensional. Atualmente, existem diferentes *softwares* que possibilitam a elaboração de maquetes eletrônicas, dentre eles estão: SketchUp, 3DS Max, Revit, Rhinoceros, Vectorworks e ARCHICAD.

Nos dias de hoje, presenciamos um notável avanço da lógica *computer-aided architectural design* ou projeto arquitetônico auxiliado por computador (CAAD), transformando significativamente a maneira de conceber, planejar e produzir arquitetura (Braida *et al.*, 2016). Ainda, conforme os autores,

neste contexto, é importante ressaltar que estas novas ferramentas e recursos aplicáveis ao chamado projeto digital [...]. [...] mas sim por um novo paradigma de pensamento em rede, de trabalho multi e transdisciplinar que possibilite o projeto colaborativo e que contemple as demandas e possibilidades de uma sociedade cada vez mais pautada pela fragmentação, desmaterialização, complexidade e, ao mesmo tempo, pela flexibilidade (Braida *et al.*, 2016, p. 21-22).

A automatização dos procedimentos de gestão e compreensão de projetos, ao fomentar a interconexão, viabiliza uma administração eficaz dos recursos financeiros e temporais envolvidos em uma obra, exemplificado pelo BIM 4D e 5D (Braida *et al.*, 2016). O *building information modeling* ou modelagem da informação da construção (BIM) é uma representação digital das características físicas e funcionais de uma instalação (Smith, 2007). Essa representação é realizada por meio de um repositório de dados que guarda as múltiplas informações relevantes a cada componente da construção. Esses componentes são entidades inteligentes que se comunicam entre si, além de conterem seus próprios dados de diversos tipos, como as dimensões de

uma parede, os materiais utilizados, a capacidade térmica desses materiais, seus custos, fornecedores, entre outros (Fonseca, 2016).

O BIM contribui para uma mudança no processo e na forma de representar o projeto, pois, conforme Fonseca (2016), possibilita um alto nível de colaboração entre os atores do empreendimento como projetistas, investidores, construtores etc., desde o início da concepção. Assim, elementos importantes da edificação podem ser abordados durante as etapas iniciais do planejamento, desde a compatibilização dos variados projetos até a implementação e produção dos elementos construtivos, bem como na definição dos procedimentos de manutenção do edifício (Fonseca, 2016). O BIM também permite a externalização de projetos através da internet, possibilitando a contratação de projetista virtuais.

2.3.3 A imagem

Conforme Pallasmaa (2011, p. 15), “na cultura ocidental, a visão tem sido historicamente considerada o mais nobre dos sentidos, e o próprio pensamento é igualado à visão”. Nesse sentido, Neiva Jr. (1994) argumenta que, diversas vezes, ouvimos a frase “uma imagem vale mil palavras”. Ainda, de acordo com o autor, a imagem, “seria infinitamente mais expressiva, mais fiel aos fatos do que nosso discurso” (Neiva Jr., 1994, p. 5).

Conforme o Dicionário On-line de português, o significado da palavra imagem, é: “representação de uma pessoa ou uma coisa pela pintura, escultura, desenho etc.; imitação, cópia” (Imagem, 2024). Para Neiva Jr. (1994), a imagem, em sua essência, consiste em uma síntese que combina traços, cores e diversos elementos visuais de forma simultânea. As imagens são onipresentes em nosso cotidiano e é possível legitimar a importância das imagens no mundo de hoje.

O uso de imagens como formas de expressão cultural remonta às pinturas pré-históricas em cavernas, muitos milênios antes do advento da comunicação por meio da palavra escrita. As pesquisas sobre imagens se constituem em um esforço interdisciplinar, abrangendo diversas áreas, incluindo história da arte, teorias antropológicas, sociológicas e psicológicas, crítica de arte, estudos de mídia e semiótica visual (Santaella; Nöth, 2008).

O mundo das imagens se divide em dois domínios. O primeiro é o domínio das imagens como representações visuais: desenhos, pinturas, gravuras, fotografias e as imagens cinematográficas, televisivas, holo e infográficas pertencem a esse domínio. Imagens, nesse sentido, são objetos materiais, signos que representam o nosso meio ambiente visual. O segundo é o domínio imaterial das imagens em nossa mente. Neste domínio, imagens aparecem como visões, fantasias, imaginações, esquemas, modelos ou, em geral, como representações mentais. Ambos os domínios da imagem não existem separados, pois estão inextricavelmente ligados já na sua gênese. Não há imagens como representações visuais que não tenham surgido de imagens na mente daqueles que a produziram, do mesmo modo que não há imagens mentais que não tenham alguma origem no mundo concreto dos objetos visuais (Santaella; Nöth, 2008, p. 15).

Conforme Flusser (1985), imagens são superfícies que pretendem representar algo na maioria dos casos. “As imagens são, portanto, resultado do esforço de se abstrair duas das quatro dimensões espaço-temporais, para que se conservem apenas as dimensões do plano” (Flusser, 1985, p. 7). Essa capacidade de abstração denomina-se imaginação. A imaginação é a habilidade para traduzir fenômenos de quatro dimensões em representações bidimensionais e interpretar as mensagens contidas nessas representações. É a habilidade de conceber e decifrar imagens. Imagens são códigos que traduzem eventos por cenas; são mediações entre o ser humano e o mundo e possuem o propósito de representar o mundo (Flusser, 1985).

Entretanto, em conformidade com (Flusser, 1985), as imagens técnicas são produzidas por aparelhos, são produtos indiretos de textos. As imagens tradicionais precedem os textos, já as imagens técnicas, sucedem aos textos altamente evoluídos. As imagens técnicas são tão simbólicas quanto todas as imagens, são símbolos abstratos: codificam textos em imagens. As imagens tradicionais são pré-históricas e as imagens técnicas são pós-históricas. “[...] o universo das imagens técnicas vai se estabelecendo como plenitude dos tempos. E, apenas se considera sob tal ângulo apocalíptico, é que a fotografia adquire seus devidos contornos” (Flusser, 1985, p. 12).

Zevi (2009) menciona que a fotografia desempenha um papel importante na representação visual de obras arquitetônicas. Ela resolve muitos dos desafios encontrados na representação de tridimensional, o que afeta também a pintura e a escultura. A fotografia é capaz de reproduzir, com fidelidade, tanto elementos bidimensionais quanto tridimensionais da arquitetura. No entanto, não pode capturar completamente a essência espacial de um edifício, experiência adquirida quando se está fisicamente em um espaço (Zevi, 2009).

Diante do exposto, ao abordar o conceito de imagem, torna-se pertinente a exposição dos paradigmas da imagem discutidos pelos autores Santaella e Nöth.

2.3.3.1 Os paradigmas da imagem

Segundo Santaella e Nöth (2008), existem três paradigmas no processo evolutivo da produção da imagem, sendo eles: 1- pré-fotográfico, 2- o fotográfico, 3- o pós-fotográfico. Além desses três, Santaella (2013) incluiu mais um paradigma, 4- o radicalmente híbrido.

1. O primeiro paradigma, o pré-fotográfico, refere-se à todas as imagens produzidas artesanalmente, isto é, imagens feitas à mão. Essas imagens dependem essencialmente da habilidade manual de um indivíduo para formar o visível, a imaginação visual e ainda o invisível numa forma bi ou tridimensional. As imagens pertencentes a esse paradigma são: imagens nas grutas, o desenho, pintura e gravura até a escultura (Santaella e Nöth, 2008). Para Santaella e Nöth (2008, p. 164), nessa imagem instauradora, fundem-se, num gesto indissociável, o sujeito que a cria, o objeto criado e a fonte da criação”.

2. O segundo paradigma, o fotográfico, alude-se a todas as imagens que são produzidas por conexão dinâmica e captação física de fragmentos do mundo visível. As imagens necessitam de uma máquina de registro e demandam da presença de objetos reais preexistentes. Esse paradigma se estende do cinema, TV e vídeo até a holografia. Nesse segundo paradigma a imagem é o registro de um acontecimento real e [...] “no instante mesmo em que é feita a tomada, o objeto desaparece para sempre” (Santaella e Nöth, 2008, p. 165).

3. O terceiro paradigma pós-fotográfico surge com a difusão das tecnologias digitais. Este paradigma corresponde às imagens sintéticas ou infográficas, inteiramente processadas por computação, sendo a transformação de uma matriz de números em pontos elementares (os *pixels*⁸) visualizados em uma tela de vídeo ou uma impressora. “O suporte das imagens sintéticas não é mais matérico como na produção artesanal, nem físico-químico e maquínico como na morfogênese ótica, mas resulta do casamento entre um computador e uma tela de vídeo” (Santaella; Nöth, 2008, p. 166). O computador proporciona a capacidade de realizar experimentos que

⁸ Qualquer dos mínimos elementos discretos que em conjunto constituem uma imagem (p. ex., numa fotografia, numa tela de tevê).

não ocorrem no espaço e tempo físicos, mas sim através de cálculos, procedimentos formalizados e execuções que podem ser repetidas indefinidamente.

O Quadro 2, contempla os meios de produção das imagens, nos paradigmas pré-fotográfico, fotográfico e pós-fotográfico.

Quadro 2 - Meios de produção da imagem

PRÉ	FOTOGRAFICA	PÓS
expressão da visão via mão	autonomia da visão via próteses óticas	derivação da visão via matriz numérica
processos artesanais de criação da imagem	processos automáticos de captação da imagem	processos matemáticos de geração da imagem
suporte matérico	suporte químico ou eletromagnético	computador e vídeo modelos, programas
instrumentos extensões da mão	técnicas óticas de formação da imagem	números e pixels
processo monádico	processo diádico	processos triádico
fusão: sujeito, objeto e fonte	colisão ótica	modelos e instruções modelos de visualização pixels na tela
imagem incompleta, inacabada	imagem corte, fixada para sempre	virtualidade e simulação

Fonte: Santaella e Nöth, 2008, p. 166, adaptado pela autora, 2023.

Antes mesmo da proposição criada por Santaella (2013) do paradigma híbrido, Santaella e Nöth (2008) apresentam “as misturas entre os paradigmas”. Essa fusão pode ser observada em fenômenos artísticos conhecidos como hibridização das artes, que estão mais presentes atualmente em instalações. Nessas instalações, uma variedade de elementos como objetos, imagens feitas à mão, esculturas, fotografias, filmes, vídeos e imagens sintéticas são misturadas em uma arquitetura, por vezes até com características urbanísticas. Essa fusão é responsável por criar paisagens simbólicas que estabelecem uma nova ordem perceptiva e experiencial em ambientes imaginativos e críticos, com capacidade de renovar a sensibilidade do espectador em relação ao mundo ao seu redor.

De acordo com Santaella (2013), o quarto paradigma da imagem, o radicalmente híbrido, surge com o advento da computação gráfica, que passou a englobar todo o regime de produção e visualização de imagens. Desse modo, as mídias e linguagens contemporâneas se apresentam como uma fusão entre todos os

paradigmas. Resulta do terceiro paradigma (fotográfico), pois as fotografias são capazes de se misturar com outras formas visuais, como desenhos, imagens, diagramas e infográficos. O computador não se limita apenas à geração de imagens e texto, nem ao armazenamento de arquivos. Ele também possibilita a manipulação de uma variedade de formatos e facilita o compartilhamento de dados multimídia por meio de interfaces gráficas. A rede digital amplia ainda mais essa capacidade ao permitir a distribuição livre de mídias, promovendo a “democratização” do acesso à informação e facilitando a compreensão de conceitos por meio de representações visuais abstratas.

2.3.3.2 *Imagens fotorrealísticas e renders*

No âmbito das imagens, as fotorrealísticas ganham destaque no campo dos projetos de arquitetura e interiores. Elas são representações visuais que simulam aspectos reais de um projeto, assemelhando-se a uma fotografia. Essas imagens, nos dias de hoje, são amplamente utilizadas para apresentar os projetos aos clientes.

A imagem fotorrealista é um tipo de ilustração digital que se parece tanto com uma fotografia real que pode confundir muitos observadores. Para alcançar essa semelhança, o ilustrador precisa levar em conta aspectos ópticos do ambiente em que estão os objetos e os observadores, incluindo os efeitos de visualização e principalmente de iluminação que realçam características próprias de uma fotografia. Uma iluminação criada nos aplicativos de computador é similar àquela criada pelo fotógrafo no estúdio ou no *set* de filmagem (Mortara; Bastos, 2011, p. 34).

A introdução da modelagem em 3D revolucionou a forma de criar e visualizar imagens, bem como sua representação impressa. O desenvolvimento de ferramentas que conferem realismo às imagens, incluindo avanços em iluminação e renderização⁹, tem gerado uma ampla gama de possibilidades para a aplicação dessa tecnologia. As imagens geradas por ferramentas de modelagem 3D e posteriormente "renderizadas" de maneira detalhada são ótimas para a criação de novos projetos (Mortara; Bastos, 2011).

⁹ Alteração digital que melhora a visibilidade de algo através de técnicas de contorno de imagem (alteração de cor, luz, sombra, contraste etc.) ou com a ajuda de outros recursos gráficos.

Segundo Mortara e Bastos (2011), o primeiro passo no processo de geração de uma imagem fotorrealística é construir a cena com o máximo de detalhes, abrangendo a estrutura do ambiente, o mobiliário e os objetos que a compõem. Para isso, são utilizados *softwares* conhecidos como modeladores, que permitem a criação da maquete digital. No entanto, há uma distinção significativa entre a fotografia e a imagem digital fotorrealística: enquanto a fotografia requer um objeto físico preexistente para sua representação, a imagem digital fotorrealística não depende desse suporte físico, podendo retratar objetos que não existem no mundo real, como ocorre nas animações digitais (Zancaneli, 2020).

As imagens fotorrealísticas produzidas por meio de *renders* têm como objetivo representar projetos de arquitetura, interiores ou paisagísticos que ainda não foram construídos. De acordo com Baratto (2020), por meio da modelagem 3D, renderização, é possível tornar visível o que anteriormente existia apenas na mente de um projetista. Essa capacidade tem sido desenvolvida com um impressionante nível de realismo, capaz até mesmo de confundir o espectador. Uma imagem detalhadamente elaborada para simular uma fotografia de algo que ainda está no estágio conceitual, sem ter sido construído fisicamente.

Ao processo de renderização digital, são incorporadas tecnologias como, por exemplo, os plug-ins, que são “máquinas” específicas de renderização e trabalham em paralelo aos softwares de modelagem [...].

Hoje em dia, observa-se uma enorme gama de softwares que permitem a modelagem 3D e a posterior renderização e geração de imagens. Entre eles, podemos citar o SketchUp, 3ds Max, Lumion, Revit, Vue, Rhinoceros, Vectorworks, ARCHICAD e inúmeros plug-ins de renderização que trabalham em conjunto com alguns destes programas em específico, como: V-Ray, Mental Ray, POV Ray, YafaRay, Kerkythea e muitos outros (Morais, 2016, p. 230).

O *render*, enquanto ferramenta, tem sido amplamente empregado em concursos de arquitetura e apresentações de projetos. Como descrito por Baratto (2020), nos *renders*, a arquitetura não é confrontada com os desafios do uso coletivo e suas consequências, como desgaste material, desordem e sujeira, aspectos que conferem humanidade à arquitetura. Por outro lado, a fotografia, tende a representar a arquitetura de maneira bastante fiel. Apesar de poder ser manipulada e editada extensivamente, às vezes alterando drasticamente alguns aspectos da arquitetura; as fotografias requerem uma referência tangível que elas recriam, ou seja, só existem

após o edifício ou objeto ter sido construído (Baratto, 2020). A Figura 5 reproduz, do lado esquerdo, uma imagem criada no Sketchup e renderizada com V-ray. Já do lado direito, a fotografia real do ambiente após o projeto finalizado.

Figura 5 - Imagem renderizada x fotografia real



Fonte: Elaborada pela autora.

2.3.3.3 *Imagens hiper-realistas*

O hiper-realismo é um movimento artístico e, de acordo com Rodrigues (2022), o termo constitui uma técnica derivada do movimento fotorrealismo. Os artistas se sustentam em fotografias para reproduzir exatamente os detalhes observados em suas obras (Rodrigues, 2022). Bernardes (2007, p. 88) expõe que

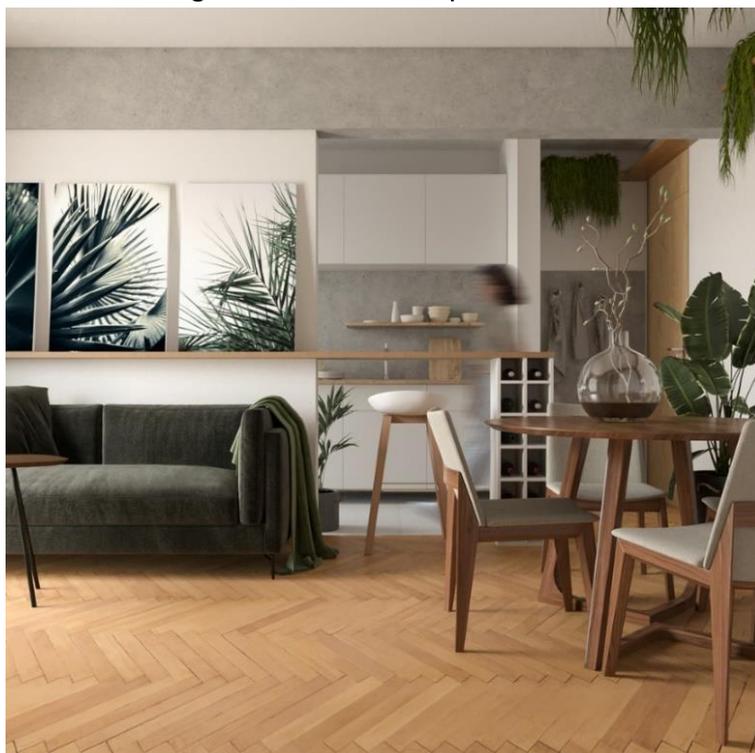
a tendência de arte hiper-realista, que surge na Europa e nos Estados Unidos na década de 60, apresenta como princípio básico a representação artística da realidade tal como ela era vista por uma lente fotográfica. Ou seja, no hiper-realismo, devido à excessiva preocupação com os detalhes, um expectador, ao se deparar com uma pintura, poderia achar que se tratava de uma fotografia, ou diante uma escultura, que se tratava de uma pessoa de verdade, por exemplo.

No entanto, as imagens hiper-realista na área da arquitetura e *design* é a produção de uma imagem renderizada, que possui uma qualidade hiper-realista, fazendo com que o observador acredite estar diante da representação mais fiel possível da realidade. Todos os detalhes de um objeto estão presentes, incluindo sua

espessura, protuberâncias e os mecanismos de abertura de portas, janelas e persianas (Fernandes, 2017).

A Figura 6 é um *render* hiper-realista que retrata um ambiente interior. É uma representação que pode ser facilmente confundida tanto com uma imagem fotorrealista, quanto com uma fotografia real. No entanto, como exposto por Moreira (2021), os *renders* hiper-realistas não se limitam a retratar o projeto como um produto final; elas podem integrar-se ao processo e influenciar as decisões durante sua concepção. A capacidade de visualizar como a luz solar afeta os espaços e entender a composição das texturas empregadas, por exemplo, pode impactar escolhas feitas durante a fase de projeto. Isso demonstra que tais representações são uma ferramenta valiosa para os arquitetos e *designers*.

Figura 6 - *Render* hiper-realista



Fonte: https://www.archdaily.com.br/br/960537/para-quem-fazemos-renders-hiper-realistas?ad_medium=gallery. Acesso em: 10 fev. 2024.

Para Moreira (2021), essa técnica de representação se destaca por sua capacidade de oferecer uma visão extremamente realista. Como resultado, as renderizações hiper-realistas muitas vezes são confundidas com fotografias do edifício concluído, devido à sua notável semelhança visual. Esse alto nível de precisão é alcançado graças ao constante avanço das tecnologias, *softwares* e métodos de

renderização, impulsionados pelo surgimento de empresas especializadas na produção de maquetes eletrônicas e imagens ultrarrealistas. A Figura 7 consiste em um *render* hiper-realista e retrata o projeto do escritório Zaha Hadid Architects, que venceu o concurso de projeto para o campus do Grupo de Proteção e Conservação de Energia e Meio Ambiente da China, que será localizada em Xangai. *Render* por Negativ.com.

Figura 7 - Zaha Hadid Architects



Fonte: https://www.archdaily.com.br/br/960537/para-quem-fazemos-renders-hiper-realistas?ad_medium=gallery. Acesso em: 10 fev. 2024.

Considerando o que foi exposto, a representação gráfica, particularmente quando integrada com o uso de computador, transformou profundamente a forma como projetos arquitetônicos e de interiores são concebidos e comunicados. O uso de imagens forrealísticas e *renders* permite uma visualização mais detalhada e precisa dos projetos, oferecendo uma simulação realista do resultado final esperado. Esses recursos não apenas aprimoram a comunicação entre arquitetos, *designer* e clientes, mas também facilitam a tomada de decisões e a realização de ajustes antes da execução. Assim, a evolução das ferramentas gráficas digitais desempenha um papel essencial na melhoria da qualidade e eficácia dos projetos arquitetônicos e de interiores.

3 INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL GENERATIVA E ARQUITETURA

A concepção arquitetônica compreende uma série de passos fundamentais, culminando na concretização de uma obra arquitetônica. De acordo Lima e Marais (2013), ao abordarmos o componente criativo na arquitetura, dirigimos nosso foco para a essência do trabalho do arquiteto. A arquitetura organiza o ambiente humano, regulamenta as interações entre o homem e seu habitat, e se manifesta como resposta às necessidades físicas e mentais do ser humano em suas atividades. Dessa forma, torna-se crucial examinar esse processo, considerando as influências dos avanços tecnológicos em seu resultado, bem como as contribuições das novas ferramentas, independentemente de serem computacionais ou não, para o desenvolvimento desse procedimento.

Da mesma maneira que a eletricidade metamorfoseou a mecanização, a especialização, a causalidade linear, a racionalização da era que a precedeu, hoje, a IA está mudando os quadros de referência de todas as atividades humanas e a própria noção de humano (Santaella, 2019, p. 13).

De acordo com Santaella (2019), certamente, estamos imersos nesse universo não só a cada interação nas interfaces prontamente acessíveis, mas também na sobrecarga de dados, textos, publicações, programas de televisão, atualizações e perspectivas sobre IA que nos envolvem, mesmo quando não as buscamos ativamente. Assim como a tecnologia da televisão trouxe consigo um universo de configuração instantânea e apática, a era do computador, agora impulsionada pela IA, está gradualmente se tornando uma extensão das operações mentais humanas, ampliando e acelerando nossas capacidades cognitivas (Santaella, 2019).

A computação inteligente não precisa ser vista simplesmente como uma emulação das etapas analógicas do processo criativo, mas sim como uma entidade que opera em paralelo ao *designer*, um colaborador durante o processo de criação, uma extensão autônoma fundamentada na racionalidade analítica da computação (Pereira, 2020).

Conforme Melo e Bassani (2023), os sistemas denominados como IAs generativas são concebidos para produzir conteúdo, como textos, imagens, áudio, simulações, vídeos e códigos, baseando-se nos dados com os quais foram treinados, utilizando bancos de dados e algoritmos específicos. As IA generativas representam

uma categoria distinta de IA, que adquiriu popularidade devido ao ChatGPT (Lim *et al.*, 2023).

Segundo Spadini (2023), as IAs generativas são capazes de gerar novos dados a partir de conjuntos de dados existentes. Elas passam por um processo de aprendizado utilizando grandes conjuntos de dados para entender os padrões subjacentes. Uma vez que compreendem esses padrões, podem produzir novos dados que seguem os mesmos princípios dos dados originais, mas com potencial para serem distintos e criativos.

No ano de 2022, foram lançadas diversas IA generativas voltadas para a produção de imagens. Essas iniciativas têm gerado debates nos campos da arte, do *design* e da arquitetura. As IA generativas de imagem, por sua vez, estão desafiando conceitos fundamentais relacionados ao que é tradicionalmente considerado exclusivamente humano: a autoria, a criatividade e a autonomia. É um tipo de produção inédita, onde a imagem é gerada a partir de comandos verbais, destacando-se como um exemplo notável de tradução intersemiótica (Santaella, 2023b).

Como exposto por Almeida, Luciano e Braida (2023), à proporção que alcançam uma audiência cada vez maior e conquistam uma disseminação em larga escala, essas tecnologias demonstram resultados cada vez mais impressionantes. Suas habilidades abrangem desde a geração de imagens a partir de descrições de texto até a criação de vídeos com rostos humanos fictícios e ambientes tridimensionais.

À medida que a IA se torna mais acessível, presenciamos exemplos que demonstram suas inúmeras aplicações. Entre eles, destacam-se, de acordo com Tovar (2024), as ferramentas generativas, que se sobressaem em sua habilidade de produzir imagens através de estímulos, conhecidos como *prompts*¹⁰, muitas das quais se destacam por sua composição e vitalidade. Esses sistemas de IA são redes neurais com bilhões de parâmetros, treinadas para gerar imagens a partir de linguagem natural, utilizando conjuntos de dados de pares texto-imagem. Assim, embora a questão inicial proposta por Turing na década de 1950, "Pode uma máquina pensar?", ainda perdure nos dias atuais, a geração de imagens e texto está fundamentada em informações preexistentes, o que limita suas capacidades (Tovar, 2024).

¹⁰ Texto que passa uma instrução ou contexto a um programa (modelo de linguagem ou de Inteligência Artificial) esperando que uma resposta seja gerada com base na solicitação feita através deste texto, dessas instruções, de modo que o usuário obtenha a resposta para sua solicitação; comando.

Conforme Davies *et al.* (2020), os recentes avanços em IA têm o potencial de causar impactos significativos em diversas áreas criativas. Atualmente, arquitetos estão cada vez mais propensos a utilizar ferramentas especializadas de acordo com as exigências do projeto, e recentemente têm integrado a IA em seus processos. Para Matoso (2023), o Revit e os *softwares* 3D transformaram a forma de trabalho dos arquitetos, sem substituir suas funções. Da mesma maneira, ocorrerá com as ferramentas de IA.

De acordo com Ponzio *et al.* (2023), os recentes progressos tecnológicos abriram novas possibilidades para o desenvolvimento de projetos arquitetônicos, especialmente no que diz respeito à modernização de suas técnicas, instrumentos e abordagens criativas. Com a crescente influência da IA e seus subcampos na arquitetura, torna-se possível observar o surgimento de uma nova geração de ferramentas e recursos. A incorporação da IA abre caminho para novas perspectivas na concepção arquitetônica (Almeida; Luciano; Braida, 2023).

3.1 PROJETO DE INTERIORES

De acordo com Pile (2013), no mundo atual, marcado por avanços tecnológicos, muitas vezes não percebemos que passamos grande parte do nosso tempo em ambientes internos. Vivemos em casas, trabalhamos em escritórios, lojas, ou fábricas, estudamos em escolas e universidades, comemos em restaurantes, nos hospedamos em hotéis e viajamos em veículos automotores, trens, navios e aviões. Estar ao ar livre é, na maioria das vezes, uma experiência temporária durante o deslocamento de um ambiente interno para outro. Diferente de outras criaturas, os seres humanos aceitam o espaço interno como o ambiente mais comum para sua vida cotidiana (Pile, 2013).

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.

Conforme com Ching e Binggeli (2005), a arquitetura de interiores engloba elementos como o planejamento e o projeto dos espaços internos das edificações. Os projetos de interiores possuem o propósito arranjar em modelos tridimensionais os componentes que integrarão os espaços, de acordo com os preceitos de funcionalidade e estética. A disposição dos elementos e as relações que criamos a partir desse ordenamento, influenciam a maneira como percebemos e utilizamos os espaços (Ching; Binggeli, 2005).

É fundamental, para a elaboração dos projetos, que os profissionais compreendam de seus clientes características que contribuirão para um projeto que se adeque às suas necessidades. Particularidades como suas aspirações, contexto social, cultural, potencial econômico e preferências. Conforme exposto por Zancaneli (2020), as particularidades e os detalhes exclusivos de um interior são os componentes que definem a identidade do espaço; essa identidade é formada pela criação e disposição desses elementos, permitindo que ele represente um cliente, uma marca ou uma cultura.

De acordo com Higgins (2015), qualquer que seja o projeto, por trás existe um cliente. Um indivíduo contrata o arquiteto de interiores para desenvolver um projeto, que pode ser pequeno e residencial ou grande e complexo, como uma rede de escritórios de uma empresa global. Mesmo que as especificidades dos projetos sejam variadas e diferentes, os clientes esperam que os projetos reproduzam suas características e necessidades. “Desenvolver um entendimento aprofundado do cliente pode ser o ponto de partida para criar projetos cujos resultados construídos reflitam seus valores” (Higgins, 2015, p. 12).

Para Brooker e Stone (2014, p. 11), o projeto de interiores possui três áreas distintas, cada uma com suas próprias características, no entanto, estão interligadas.

[...] “as diferenças, de fato, estão relacionadas à magnitude da mudança no espaço ocupado”:

A decoração de interiores é a arte de decorar espaços interiores - cômodos ou ambientes - para transmitir uma identidade característica que funciona bem com a arquitetura existente. A decoração de interiores está relacionada com padrões de superfícies, ornamentos, mobiliário, acessórios, iluminação e materiais. Geralmente envolve apenas pequenas mudanças estruturais na construção existente. Alguns exemplos disso seriam os interiores de residências, hotéis e restaurantes.

O design de interiores é uma atividade multidisciplinar que envolve a criação de ambientes internos que articulam o clima e a identidade por meio da manipulação dos volumes espaciais, da colocação de elementos específicos e mobiliário, além do tratamento das superfícies. Em geral, descreve projetos que requerem poucas mudanças estruturais – ou nenhuma – na construção já existente, embora haja muitas exceções. O espaço é mantido em seu estado estrutural original, e o novo interior é nele inserido. Muitas vezes, tem um caráter efêmero e inclui projetos de interiores para varejo, exposições e residências.

A arquitetura de interiores preocupa-se com a remodelagem das construções e atitudes existentes para os espaços e as estruturas existentes, a reutilização de construções e os princípios organizacionais. Ela conecta as práticas do design de interiores com a arquitetura, e com frequência inclui problemas complexos estruturais, ambientais e técnicos. Essa atividade permite uma grande variedade de projetos, como prédios públicos – museus, galerias -, comerciais ou de escritórios, bem como projetos de residências (Brooker; Stone, 2014, p. 11-12).

O projeto de interiores envolve a colaboração de diversos profissionais, e sua execução requer ainda mais especialistas atuantes na área da construção civil. É fundamental que todos estejam cientes de que o *design* de interiores tem um impacto significativo na rotina dos usuários. Portanto, é essencial que compreendam as necessidades do cliente e como os espaços serão utilizados para que o projeto seja executado de maneira competente. Além disso, conforme Gibbs (2010), precisam possuir conhecimento das normas técnicas, parâmetros ergonômicos e preferências pessoais dos clientes. Também é fundamental coordenar uma variedade de elementos, como formas, texturas, iluminação e cores, com o objetivo de organizar os espaços de forma harmoniosa.

3.2 IMPACTOS DA CULTURA DIGITAL E A REPRESENTAÇÃO DO PROJETO DE INTERIORES

O espaço habitável é o elemento essencial do projeto de interiores, é o que existe entre as paredes, teto e piso (Gurgel, 2013). Os projetos podem ser desenvolvidos em diversos ambientes residenciais, comerciais, institucionais, novas construções ou reformas. Os desafios de representar os espaços interiores são variados e frequentes, uma vez que envolvem ambientes que demandam um alto nível de detalhamento.

O projeto de interiores é uma prática que envolve a criação detalhada do espaço e de sua estrutura. “A escala e o grau de complexidade da construção de um interior significam que ele deve ser simulado e testado à exaustão antes de ser executado, afinal, é muito caro e muito complicado para dar errado!” (Brooker; Stone, 2014, p. 54). Conforme Brooker e Stone (2014), devido à relevância dessa etapa no processo de concepção, a representação e apresentação do interior geralmente ocorrem em várias mídias e podem ser utilizadas diversas técnicas. Isso proporcionará uma compreensão mais completa da estrutura, volumes, formas e atmosfera do ambiente.

Para Grimley (2016), o desenho é essencial para o processo projetual. No campo do projeto de interiores, desenhar pode ter várias interpretações: pode se referir ao desenho à mão livre, ao desenho digital ou até mesmo ao uso de fotografias e outros meios de comunicação. Existem diferentes padrões estabelecidos que podem facilitar a comunicação de dados visuais e ideias de um projeto.

Existem várias maneiras de criar essa representação, incluindo desenhos e maquetes, usando uma escala adequada para capturar as qualidades e dimensões do espaço, assim como a forma que será construído. De acordo com Grimley (2016), as tecnologias emergentes estão favorecendo a exploração dos conceitos de *design* em três dimensões em várias fases do processo de projeto. As mídias disponíveis para utilização são diversas, incluindo programas de computador como AutoCAD, Sketchup, 3Dstudio Max e Photoshop, além dos métodos manuais, como pintura, desenho e colagem (Brooker; Stone, 2014).

As representações são ferramentas essenciais não apenas para concretizar as ideias em edificações construídas, mas também para oferecer ao público leigo uma compreensão mais tangível da arquitetura que será construída. Elas absorvem uma

parcela significativa do tempo e dos recursos empregados por arquitetos e *designers* abrangem uma ampla gama de linguagens, que incluem a escrita, plantas e desenhos técnicos, esboços, desenhos de observação, fotografia, vídeo, realidade virtual e imagens computadorizadas fotorrealísticas e hiper-realistas (Baratto, 2020).

As representações podem incluir vistas ortogonais para apresentar as informações objetivas dos projetos. Também podem ser desenvolvidos desenhos tridimensionais que são [...] “utilizados para representar como seria a ocupação do interior e podem ser desenhados em perspectiva” [...] (Brooker; Stone, 2014, p. 56). Nesses desenhos é possível obter uma compreensão mais abrangente do volume, da configuração, da estrutura, da atmosfera, dos materiais e da iluminação (Brooker; Stone, 2014).

Gibbs (2010) afirma que o desenho auxiliado por computador é uma ferramenta importante, permitindo ao *designer* identificar necessidades específicas e elaborar *layouts* satisfatórios. Claramente, a computação gráfica possibilitou aos arquitetos a inovação nas representações, enquanto o modelo virtual veio agregar conceitos que estavam sendo investigados por eles: visualizar, por meio de simulação, tanto o interior quanto o exterior do edifício, a interação deste com o ambiente circundante, a análise do uso de materiais através da aplicação de texturas, manipulação de luzes e sombras, sobreposição, fotorrealismo e diversas outras potencialidades (Righetto; Volpon, 2005).

De acordo com Andreou *et al.* (2023), a IA pode ser usada para otimizar diversos processos, desde o processamento de dados em grande escala até a evolução do processo sintético de criação das imagens. Com a proliferação do uso da IA em diversas atividades humanas, e, especialmente, sua incorporação ao cenário do projeto de interiores, embora seja desafiador prever o futuro, já se observa um crescente número de plataformas de IA generativa que oferecem recursos para aplicação em projetos de interiores.

Dessa forma, com os avanços da IA generativa, observa-se diversas ferramentas destinadas para a aplicação no projeto de interiores. Segundo Cao, Aziz e Arshard (2023), as aplicações de IA possuem o potencial de revolucionar a maneira como os profissionais de interiores concebem, criam e executam projetos. Desde o *design* generativo até a análise de dados impulsionada pela IA, essas tecnologias proporcionam soluções inovadoras para a otimização do espaço, o aprimoramento das experiências do usuário e a agilização dos processos de *design*.

3.2.1 Projeto de interiores, representação e IA

Ao longo da história, a evolução das técnicas e dos recursos de representação têm conduzido a novas abordagens na compreensão, concepção e, conseqüentemente, na produção de arquitetura. As influências dos avanços nos conhecimentos tecnológicos são visíveis em diferentes fases ao longo da história da arquitetura, gerando reflexos e desdobramentos significativos (Lima; Morais, 2013).

É da natureza do projeto em design de interiores articular a triangulação entre o ambiente – que é real –, entre o desejo do seu cliente – que está no campo ideal– e seu processo criativo. A fase de diretrizes projetuais possibilita a elaboração de um programa de necessidade que define o problema e seus componentes, desse modo, o designer pode ir a campo mais consciente do que necessita cadastrar para dar seguimento ao projeto (Santos, 2020, p. 135).

Arquitetos e *designers* frequentemente enfrentam cenários diversos. A maioria dos clientes não possui experiência em colaborar com profissionais do ramo de planejamento, e muitas vezes podem ocorrer problemas em fornecer dados forma adequada (Karlen, 2010). No contexto dos projetos de interiores, frequentemente surge o desafio de comunicar ideias aos clientes, destacando a importância de recursos visuais eficazes para que possam visualizar os ambientes finalizados de acordo com o idealizado pelo projetista.

Nesse contexto, a maneira de apresentar os projetos aos clientes evoluiu com a tecnologia computacional. De acordo com Zancaneli (2020), as imagens sintéticas, as renderizações com realismo imbuído as imagens proporcionaram uma melhor compreensão dos projetos, já que se assemelham ao que será construído na vida real.

No ambiente da arquitetura, engenharia e construção (AEC), a renderização digital pode ser entendida como o processo de finalização (ou acabamento) de um processamento digital efetuado a partir de programas de modelagem 2D ou 3D, bem como a finalização de áudios e/ou vídeos gerados a partir do computador (Morais, 2016, p. 229).

Para Morais (2016), a técnica predominante de renderização digital em arquitetura envolve transformar um modelo tridimensional, incluindo suas diversas características (como texturas, formas, iluminação, cores, entre outras), em uma imagem estática, frequentemente com o objetivo de alcançar um aspecto fotorrealista.

Na era da tecnologia e da internet a integração da IA com o projeto de interiores é uma tendência cada vez mais comum. Especialmente para a criação de imagens fotorrealísticas e hiper-realistas. Para Mota e Braida (2023), a IA tem se destacado como uma ferramenta promissora para ser empregada no projeto de interiores, como 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.

Como exposto na introdução dessa dissertação, na atualidade, a IA já integra efetivamente nosso cotidiano, utilizando algoritmos para sugerir preferências em filmes, séries, artigos e notícias, bem como recomendar músicas alinhadas aos nossos interesses. Mesmo que muitas vezes não estejamos conscientes disso, a presença da IA já é uma realidade intrínseca às nossas vidas. De acordo com Baldwin (2021), atualmente, arquitetos e *designers* estão buscando compreender de que maneira a IA irá intervir em suas práticas profissionais nas décadas futuras, especialmente sobre o questionamento de substituição do trabalho de humano por máquinas.

Na esfera do *design* gerativo, a ferramenta da gráfica computacional desenvolveu um rico corpo de trabalhos em torno do conceito de síntese de conteúdo. São métodos que automatizam partes do processo de criação do conteúdo, ajudando o *designer* de várias maneiras: 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).

Como aponta Santaella (2021, p. 10), “outra área em que a IA tem sido extensivamente aplicada é a de produção de imagens em suas várias modalidades, tais como aumento da qualidade da imagem, edição, recuperação, anotações e classificação de imagens”. Ao analisar a estrutura interna, os modelos de geração de texto para imagem consistem em dois elementos primordiais: uma rede neural especializada em associar uma imagem com o texto descritivo correspondente e outra dedicada a criar uma imagem a partir do zero. O conceito fundamental é que a segunda rede neural produza uma imagem que a primeira rede reconheça como correspondente ao *prompt* fornecido (Santaella, 2023b).

Os modelos são considerados multimodais devido à sua capacidade de gerar imagens a partir de instruções verbais fornecidas pelos usuários. Após a conexão,

basta expressar o que se deseja visualizar e uma imagem será gerada imediatamente, podendo variar entre realistas e imaginárias, dependendo da sofisticação dos comandos utilizados. Além disso, as imagens podem ser atualizadas conforme novas instruções são fornecidas (Santaella, 2023b).

De acordo com Lamim (2023), os modelos de IA podem converter textos simples em representações visuais complexas e detalhadas. O processo começa com a introdução de um *prompt*, descrição que atua como base para a geração das imagens. Fornecido um *prompt* de entrada em linguagem natural, os sistemas generativos são capazes de criar imagens digitais de alta qualidade estética (Oppenlaender, 2022). Ao aprender como os modelos de IA processam e transformam *prompts* em imagens, os usuários podem aprimorar suas entradas para atingir resultados mais compatíveis com seus objetivos (Lamim, 2023). A Figura 8 contém, do lado esquerdo, um *prompt* simples e, do lado direito, um *prompt* detalhado, influenciando o resultado final das imagens.

Figura 8 - Exemplo de *prompt*

Prompt simples	Prompt detalhado
	
<p><i>Um pitbull sorridente sentado no parque.</i></p>	<p><i>Um pitbull robusto e musculoso com pelagem brilhante em tons de cinza e branco, ostentando um sorriso e olhos castanhos. O pitbull usa uma coleira de couro marrom.</i></p>

Fonte: <https://designcomcafe.com.br/como-criar-prompts-para-geracao-de-imagens-com-ia/>. Acesso em: 4 jan. 2024.

Como aponta Lamim (2023), elaborar um *prompt* eficaz requer equilibrar clareza e imaginação. É fundamental ser específico e detalhado sobre os elementos desejados, como cenário, objetos, cores, estilo e atmosfera. Simultaneamente, deve-se permitir que a IA exerça sua criatividade, deixando espaço para que ela contribua com sua própria interpretação. Além do mais, a seleção das palavras que compõem o *prompt* é importante para obter resultados desejáveis (Lamim, 2023).

[...] A criatividade humana na síntese de texto-imagem não reside no produto final (ou seja, a imagem digital), mas surge da interação dos seres humanos com o IA e as práticas resultantes que evoluem desta interação (por exemplo, “engenharia de prompt”). Por exemplo, a curadoria em nível de imagem e em nível de portfólio são práticas importantes relacionadas ao processo de geração de texto para imagem. Estas novas práticas criativas são moldadas e informadas por um ecossistema crescente de recursos e ferramentas orientados pela comunidade. Em particular, as comunidades on-line e os recursos on-line são fatores com importância crescente que influenciam a criatividade humana envolvida na geração de texto para imagem (Oppenlaender, 2022, p. 193, tradução nossa).

Oppenlaender (2022) destaca o importante papel das comunidades on-line e da prática da engenharia de *prompt*, e cita como exemplo a comunidade Midjourney. Segundo o autor, os integrantes da comunidade Midjourney criam imagens digitando instruções em salas de bate-papo. As imagens aparecem imediatamente no chat, permitindo que todos membros vejam as criações dos outros membros, junto com os *prompts* utilizados. Essa prática compartilhada transforma a comunidade em um grande recurso de aprendizagem social, promovendo a criatividade colaborativa que antes era uma atividade solitária. Comunidades como Midjourney estão revolucionando a prática de engenharia de *prompt* para geração de imagem a partir de texto (Oppenlaender, 2022).

Conforme Carraro (2024), a engenharia de *prompt* se dedica ao *design* estratégico de instruções ou *prompts* para otimizar a eficácia das respostas dos modelos de IA, especialmente aqueles de processamento de linguagem natural (PLN), às solicitações dos usuários. É a habilidade de criar o pedido ideal para receber da IA a resposta que mais se aproxima da esperada ou desejada. A engenharia de *prompt* abrange tanto a seleção das palavras adequadas quanto a criação de perguntas dentro de um contexto apropriado, além do uso de técnicas específicas para aprimorar a resposta (Carraro, 2024).

É importante ressaltar que as imagens geradas pelas plataformas de IA nem sempre correspondem aos padrões definidos por quem elaborou o *prompt*. Dessa forma, como exposto por Oppenlaender (2022), cabe aos profissionais da arte de texto para imagem selecionarem um portfólio de seus melhores trabalhos, descartando as imagens que não atendem aos seus critérios. “Escrever prompts eficazes é uma habilidade ligada ao conhecimento de uma pessoa sobre o conjunto de treinamento e o espaço latente das redes neurais” (Oppenlaender, 2022, p. 197, tradução nossa).

Frequentemente, são necessárias múltiplas iterações para obter um resultado satisfatório. O processo é também influenciado por fatores aleatórios e pela disposição do profissional em permitir que a interação com a IA siga direções imprevistas (Oppenlaender, 2022).

Segundo Manovich e Arielli (2023), a revolução das mídias generativas tem se desenvolvido por mais de 20 anos. “Os primeiros artigos sobre IA propondo que o vasto universo não estruturado da web de textos, imagens e outros artefatos culturais poderiam ser usados para treinar computadores para fazer várias tarefas já apareciam em 1999-2001” (Manovich; Arielli, 2023, p. 19).

Em 2015, os métodos de “*deep dreaming*” e “transferência de estilo”, do Google, atraíram muita atenção: de repente, os computadores poderiam criar novas imagens artísticas imitando estilos de muitos artistas famosos. O lançamento do DALL-E em janeiro de 2021 foi outro marco: os computadores podiam, então, sintetizar imagens a partir de descrições de texto. O Midjourney, o Stable Diffusion e o DALL-E 2 contribuíram para a aceleração dessa evolução, em 2022. Desde então, as imagens sintéticas podem ter muitas estéticas que vão desde o fotorrealismo a qualquer tipo de meio físico ou digital, incluindo mosaicos, pinturas a óleo, fotografia de rua ou renderização 3D CG (Manovich; Arielli, 2023, p. 19).

Dessa forma, a IA para geração de imagens exige um refinamento considerável, além de uma bagagem cultural e conhecimento prévio. É necessário também o domínio de técnicas específicas para obter os resultados esperados (Rohë; Santaella, 2023). Além disso, o processo pode envolver ajustes detalhados e uma compreensão profunda das nuances estéticas e contextuais para criar imagens que atendam às expectativas desejadas, especialmente no caso do projeto de interiores, que precisam estar alinhados com as demandas específicas do projeto.

Em vista do que foi exposto, dentre os temas que surgem com o universo da IA e sua aplicação no campo da arquitetura e interiores, destacam-se as questões referentes à ética, à proteção da propriedade intelectual, aos direitos autorais e às patentes, as quais são discutidas a seguir.

3.2.2 Ética, proteção da propriedade intelectual, direitos autorais e patente

A rápida disseminação da IA tem gerado uma série de questões éticas e de direitos autorais. As IAs generativas proporcionam a criação de novos objetos de

mídias, tais como: textos, imagens, músicas, entre outros (Manovich; Arielli, 2023), e levantam questões sobre a originalidade e propriedade intelectual, uma vez que suas criações muitas vezes se baseiam em dados pré-existentes inseridos pelo ser humano. Para Vieira (2019), no mundo digital, a interação com máquinas permite que algoritmos tomem decisões, realizem avaliações e executem ações anteriormente feitas por humanos.

De forma geral, os algoritmos são modelos matemáticos (softwares) ordenados para uma determinada finalidade, buscando padrões de números. Contudo, sabe-se que os algoritmos são falíveis e limitados, pois são opiniões embutidas em um código, por meio do qual o homem ensina a máquina, ou seja, a máquina poderá tomar decisões enviesadas com base nos dados fornecidos. Logo, torna-se necessário nutrir os dados de forma precisa para que a inteligência artificial não cometa erros e não seja discriminatória (Vieira, 2019, p. 1).

À vista disso, há preocupações éticas sobre a transparência e o uso responsável dessas tecnologias, incluindo o potencial para viés algorítmico (Guimarães Junior *et al.*, 2024). Conforme Brissant (2023), viés algorítmico ocorre quando os algoritmos utilizados em processos decisórios reproduzem preconceitos e discriminações presentes na sociedade. Isso pode ocorrer de diferentes maneiras, como a utilização de dados históricos que contenham preconceitos, a seleção de variáveis que estão correlacionadas com características discriminatórias e a ausência de dados de grupos minoritários.

3.2.2.1 Ética

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/BR (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, em 2022, 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.

Santaella (2024) afirma que,

[...] a ética se tornou a grande questão do nosso tempo. Nesse caso, chamo de ética situada, ou seja, voltada para as questões específicas que a IA traz para a ética. Isso não significa que uma ética situada não deva ser guiada por uma ética filosófica, pois esta tem por tarefa iluminar os ideais que guiam a vida humana, concebida para o alvo do bem coletivo.

Desse modo, as imagens geradas por IA podem acarretar efeitos negativos, problemas em diferentes contextos, como a desinformação e divulgação de conteúdos falsos. As imagens da Figura 9 foram criadas pela IA do Midjourney e viralizaram¹¹ na internet, em 2023. As imagens falsas hiper-realistas foram divulgadas em redes sociais, confundindo os internautas, que acreditaram que eram reais. Exemplos incluem Trump sendo preso, o Papa Francisco com uma jaqueta e Macron participando de um protesto. A criação de imagens falsas pode violar a privacidade das pessoas ao gerar conteúdo manipulado sem o seu consentimento; isso levanta questões éticas sobre o uso adequado da tecnologia e seus impactos nas relações sociais.

¹¹ Tornar viral, muito visto ou compartilhado por muitas pessoas, especialmente em redes sociais ou aplicativos de compartilhamento de mensagens.

Figura 9 - Imagens do Trump, Papa Francisco e Macron criadas por IA



Fonte: <https://www.infobae.com/tecnologia/2023/12/19/top-tres-de-imagenes-hechas-con-inteligencia-artificial-que-enganaron-en-2023/>. Acesso em: 4 jan. 2024.

A presença da IA tornou-se uma ocorrência comum nos últimos anos na rotina diária. No entanto, segundo Metz (2022), somente recentemente a sociedade começou a perceber a extensão dos preconceitos que podem estar presentes nessa tecnologia. Os sistemas de identificação facial, em especial, têm sido cada vez mais analisados devido a inquietações relacionadas à sua precisão e à presença de preconceitos raciais.

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 (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 [...].

Os sistemas de IA também levantam novas questões éticas relacionadas à possibilidade de os “algoritmos de IA reproduzam e reforcem vieses existentes e, assim, agravem formas já existentes de discriminação, preconceitos e estereótipos” (UNESCO, 2022, p. 10). A longo prazo, os sistemas de IA possuem o potencial de desafiar ou redefinirem a forma como os seres humanos vivenciam e agem no mundo, levantando questões sobre “autocompreensão humana, interação social, cultural e ambiental, autonomia, capacidade de ação, valor e dignidade” (UNESCO, 2022, p. 10).

Conforme UNESCO (2022), os Estados membros precisam implementar instrumentos para assegurar que os agentes de IA combatam todas as formas de estereótipos presentes nos resultados de seus sistemas e dados. Além disso, é importante assegurar que o treinamento de conjuntos de dados destinados aos sistemas de IA não contribua para desigualdades culturais, econômicas ou sociais, preconceitos, propagação de desinformação, bem como para a perturbação da liberdade de expressão e do acesso à informação.

3.2.2.2 Proteção da propriedade intelectual, direitos autorais e patente

De acordo com Barbosa (2010), a Convenção da Organização Mundial da Propriedade Intelectual (OMPI) define como Propriedade intelectual

a soma dos direitos relativos às obras literárias, artísticas e científicas, às interpretações dos artistas intérpretes e às execuções dos artistas executantes, aos fonogramas e às emissões de radiodifusão, às invenções em todos os domínios da atividade humana, às descobertas científicas, aos desenhos e modelos industriais, às marcas industriais, comerciais e de serviço, bem como às firmas comerciais e denominações comerciais, à proteção contra a concorrência desleal e todos os outros direitos inerentes à atividade intelectual nos domínios industrial, científico, literário e artístico (Barbosa, 2010, p. 10).

Entender o alcance dessa definição é relevante para proteger as criações humanas no atual cenário de desenvolvimento tecnológico. Isso apresenta desafios ao Direito de Propriedade Intelectual, exigindo uma ampliação da proteção para novas e complexas situações, como as obras geradas por sistemas de IA, que não apresentam todos os elementos tradicionais das obras, produtos ou processos protegidos pela Propriedade Intelectual (Boff; Abido, 2020).

Já os direitos autorais, segundo Martins Filho (1998, p. 183), “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).

De acordo com Cano (2023), a arquitetura é uma disciplina que depende fortemente de referências para o desenvolvimento dos projetos, sendo difícil identificar se as ideias são efetivamente inovadoras ou se já foram conceituadas anteriormente. A IA tem intensificado o debate sobre propriedade intelectual. Surgem discussões, especialmente no que diz respeito à proteção do trabalho criativo e dos direitos autorais dos arquitetos sobre suas obras. Portanto, entender o escopo do que é protegido ajuda a determinar se licenças são suficientes (Cano, 2023).

As imagens podem ser protegidas de várias formas, incluindo direitos autorais para fotos e trabalhos criativos, além de proteção de marcas comerciais quando usadas para identificar a origem de produtos ou serviços. Imagens, inclusive aquelas criadas por IA, também podem ser licenciadas. Contudo, certos aspectos das imagens, como representações arquitetônicas e técnicas ou elementos comuns como portas e materiais podem não ser passíveis de proteção e pertencer ao domínio público (Cano, 2023).

Ainda segundo Cano (2023), os direitos autorais protegem os direitos dos autores sobre suas obras originárias e criativas, incluindo desenhos arquitetônicos e de *design*. Esses direitos concedem ao autor a exclusividade para reproduzir o conteúdo criativo. Embora o registro não seja obrigatório, ele é recomendado, pois

oferece benefícios legais, como a possibilidade de fazer valer os direitos autorais contra infratores na justiça.

Com a utilização da IA, surgem questionamentos sobre quem será considerado autor de obras produzidas por essa tecnologia, pois a IA tem demonstrado a habilidade de criar obras intelectuais com qualidade comparável às produzidas por seres humanos. De acordo com pesquisa realizada por Boff e Abido (2020), essa situação revela uma relação complexa e ainda indefinida entre os direitos autorais e as obras desenvolvidas por IA.

Entre as constatações, demonstrou-se que tanto os Acordos e Tratados Internacionais, quanto à legislação brasileira não contemplam a tutela por Direitos Autorais de obras resultantes de IA. As regulações consideram como autor quem coloca o nome na obra (presunção *juris tantum*). Com isso fica indefinido quem seria o titular dos direitos autorais de uma obra produzida por um sistema de IA. Possivelmente, a regulamentação (ou não) se torne foco de discussões de legisladores e juristas ao longo dos próximos anos, por se tratar ainda de um tema relativamente novo e que requer um maior aprofundamento para se definir mesmo, quais seriam os limites dos sistemas de IA no que tange a produção de obras intelectuais (Boff; Abido, 2020, p. 314).

Boff e Abido (2020) destacam também a necessidade de assegurar a proteção jurídica para as criações com IA, mesmo não sendo por intermédio do direito autoral. “Então poder-se-ia pensar em forma *sui generis*¹² que garanta a autoria sobre o direito patrimonial, de modo a incentivar a continuidade dos avanços tecnológicos na área” (Boff; Abido, 2020, p. 315). Para os autores, o Direito em sua vasta abrangência, enfrentará desafios para regular todas as potenciais situações que surjam com a IA.

De acordo com BRASIL (2020), “patente é um título de propriedade temporária sobre uma invenção ou modelo de utilidade, outorgado pelo Estado aos inventores ou autores ou outras pessoas físicas ou jurídicas detentoras de direitos sobre a criação”. Com este direito, o titular ou inventor da patente pode proibir que terceiros, sem a sua autorização, fabriquem, utilizem, comercializem, vendam ou importem o produto patenteado ou qualquer produto resultado do processo por ele patenteado. Em troca, o inventor deve fornecer uma descrição completa e detalhada do conteúdo técnico da invenção protegida pela patente (BRASIL, 2020).

¹² No âmbito do Direito, esta expressão latina é bastante comum no sentido de reportar a singularidade e peculiaridade de determinada coisa. Assim, o *sui generis* consiste na descrição de um caso ou evento que nunca foi visto ou registrado antes.

Atualmente, conforme Brasil (2024a), o deputado Júnior Mano apresentou na Câmara dos Deputados a proposta de projeto que permite que uma patente de invenção seja requerida em nome de sistema de IA. Na câmara, a proposta precisa passar pela análise de três comissões temáticas. O Projeto de Lei 303/24 permite que a patente seja requerida em nome do sistema de IA em caso de invenções geradas de forma autônoma pelo sistema. Dessa forma, o sistema de IA será considerado o inventor e o titular dos direitos inerentes à invenção. Se o projeto for aprovado, o texto irá se inserir a medida na LEI Nº 9.279, DE 14 DE MAIO DE 1996, Lei de Propriedade Industrial (1996) (Brasil, 2024a).

À luz dos fatos apresentados, a integração da IA generativa com a arquitetura e o projeto de interiores, especialmente na era pós-digital, revela-se um campo promissor. A cultura digital impacta significativamente a representação dos projetos de interiores, proporcionando a inserção de novas ferramentas e perspectivas. No entanto, devem ser consideradas as implicações éticas, a proteção da propriedade intelectual e de direitos autorais, garantindo que a inovação tecnológica seja utilizada de forma consciente.

4 METODOLOGIA

Neste capítulo, estão detalhadas as etapas do percurso metodológico adotado na pesquisa: a natureza da pesquisa, a revisão de literatura, a pesquisa exploratória com plataformas de IA disponíveis em *sites*, a pesquisa empírica parte um, a pesquisa empírica parte dois e a elaboração de uma matriz SWOT.

4.1 A NATUREZA E CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA

A pesquisa está associada a área das Ciências Sociais Aplicadas, na subárea da Arquitetura e Urbanismo, e configurou-se como uma pesquisa de natureza predominantemente qualitativa, pois, ao contrário de outros métodos das Ciências Sociais, quase todo episódio da vida real pode ser um objeto de estudo qualitativo. O âmbito da investigação em pesquisa qualitativa é complexo, definido por distintas orientações e metodologias (Yin, 2016). De acordo com Yin (2016), ao invés de alcançar uma única descrição de pesquisa qualitativa, podemos contemplar cinco características, que estão enumeradas abaixo:

1. estudar o significado da vida das pessoas, nas condições da vida real;
2. representar as opiniões e perspectivas das pessoas [...] de um estudo;
3. abranger as condições contextuais em que as pessoas vivem;
4. contribuir com revelações sobre conceitos existentes ou emergentes que podem ajudar a explicar o comportamento social humano; e
5. esforçar-se por usar múltiplas fontes de evidência em vez de se basear em uma única fonte (Yin, 2016, p. 27).

Fundamentada no item dois, o propósito da pesquisa foi capturar e reproduzir o ponto de vista dos participantes deste estudo, acontecimentos vivenciados na vida real das pessoas e não a pressuposições ou conceitos já utilizados por pesquisadores (Yin, 2016).

Segundo Gil (2017), qualquer pesquisa possui seus objetivos e cada uma possui objetivos diferentes. Entretanto, em associação aos objetivos mais gerais, as pesquisas podem ser classificadas em exploratórias, descritivas e explicativas. Com base nos objetivos, a pesquisa relatada nesta dissertação pode ser classificada como uma pesquisa exploratória, pois “têm como objetivo proporcionar maior familiaridade

com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou a constituir hipóteses” (Gil, 2017, p. 31). Para o autor, essas pesquisas procuram o desenvolvimento de conceitos e possui um planejamento flexível, levando em consideração os diferentes panoramas inerentes ao fato estudado (Gil, 2017). Mas deve-se mencionar que a pesquisa é também classificada como descritiva, pois possui a finalidade de retratar as propriedades de alguns indivíduos ou fatos, também são capazes de serem produzidas para constatar prováveis associações entre variáveis.

Ainda segundo Gil (2017, p. 31), em grande parte dos casos, essas pesquisas abrangem:

(1) levantamento bibliográfico; (2) entrevistas com pessoas que tiveram experiências práticas com o problema pesquisado; e (3) análise de exemplos que "estimulem a compreensão" (Selltiz et al., 1967, p. 63). Embora o planejamento da pesquisa exploratória seja bastante flexível, na maioria dos casos assume a forma de pesquisa bibliográfica ou de estudo de caso.

4.2 REVISÃO DE LITERATURA

A pesquisa configura-se também como bibliográfica, pois se desenvolveu a partir de materiais já publicados. Esse gênero de pesquisa compreende-se em buscas em materiais como livros, revistas, jornais, teses, dissertações, anais de eventos científicos e materiais disponibilizados pela internet (Gil, 2017).

A revisão de literatura desempenhou um papel fundamental na etapa investigativa deste trabalho. Foi focada em atividades de pesquisa bibliográfica, com o referencial teórico direcionado para publicações referentes à arquitetura e urbanismo, bem como ao *design* (de interiores). Os temas centrais podem ser resumidos nas palavras seguintes: arquitetura e urbanismo, IA, criatividade, representação gráfica e projeto (*design*) de interiores. Essa abordagem permitiu uma imersão profunda no contexto teórico e conceitual relacionada ao tema, fornecendo uma base consistente para a elaboração e análise do trabalho.

4.3 PESQUISA EXPLORATÓRIA COM PLATAFORMAS DE IA DISPONÍVEIS EM SITES

A pesquisa é também consequência das observações decorrentes do estudo e uso de plataformas que geram imagens de interiores através da IA. A crescente importância da IA na arquitetura e no urbanismo tem despertado interesse em explorar as potenciais aplicações dessas tecnologias na geração e visualização de espaços de interiores arquitetônicos. Portanto, após a realização da revisão de literatura, buscou-se não apenas compreender as plataformas disponíveis, mas também explorar criticamente sua aplicabilidade e relevância dentro do contexto específico do campo do projeto de interiores.

As etapas delineadas para a geração de imagens por meio de IA não se limitam apenas à implementação técnica, mas também englobam a seleção criteriosa de algoritmos, o refinamento dos dados de entrada e a validação dos resultados obtidos. Além disso, buscou-se explorar possíveis colaborações entre a IA e disciplinas relacionadas ao projeto de interiores, a fim de promover uma abordagem holística e integrada na condução da pesquisa.

Dessa forma, o desenvolvimento da pesquisa não visa apenas contribuir para o avanço do conhecimento no campo da IA aplicada à arquitetura, mas também busca fomentar uma discussão mais ampla sobre o papel das tecnologias emergentes na concepção e transformação do ambiente construído.

4.4 PESQUISA EMPÍRICA PARTE UM: APLICAÇÃO DO QUESTIONÁRIO COM ARQUITETOS E/ OU *DESIGNERS* DE INTERIORES REFERENTE A UTILIZAÇÃO DA IA

Em um terceiro momento, após a submissão e aprovação ao comitê de Ética em Pesquisas com Seres Humanos, foram iniciados os procedimentos de propriedade empírica. Os procedimentos empíricos referentes ao questionário e às entrevistas passaram pela avaliação do Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal de Juiz de Fora (CEP/UFJF), obtendo aprovação para realização da Pesquisa e pode ser verificado no ANEXO A. O processo foi registrado no CEP da UFJF no dia 27 de fevereiro de 2024, sob o qual foi emitido parecer

favorável (Certificado de Apresentação de Apreciação Ética - CAAE nº 77969724.8.0000.5147).

Foram aplicados questionários que, de acordo com Gil (2017, p. 75), “construir um questionário constitui basicamente traduzir os objetivos da pesquisa em questões específicas”. A finalidade da aplicação do questionário é de coletar informações para compreender se (e como) essa tecnologia está sendo adotada e integrada na prática arquitetônica. Os participantes foram recrutados através das redes sociais dos membros da equipe de pesquisa, como: Facebook (incluindo grupos de arquitetura e *design* dentro dessa plataforma), Instagram, LinkedIn e WhatsApp. Também foram convidados participantes por e-mail, que estiverem disponíveis para consulta em *sites*. Como mencionado por Vinuto (2014), as amostras dos questionários se configuram como bola de neve, pois os participantes indicaram outras pessoas da sua rede pessoal para participarem da pesquisa, a amostragem prossegue enquanto o número de respostas suficientes seja alcançado.

Os questionários foram enviados por formulário on-line para arquitetos e/ ou *designers* de interiores de contato da pesquisadora, disponibilizados para respostas por um período de 37 dias. A aplicação dos questionários foi realizada por meio da plataforma virtual Google Forms. O risco que esta pesquisa apresentava era mínimo, referindo-se à identificação dos participantes. Ressalta-se que os participantes não foram identificados; os nomes foram substituídos por números. Para diminuir a chance de os riscos acontecerem, após a aplicação dos questionários, os dados foram descarregados em um *pen-drive* e deletados da nuvem, utilizando um computador próprio, não compartilhado. As perguntas do questionário foram revisadas atenciosamente para que se evitasse o risco de algum constrangimento aos participantes. Ainda assim, se o participante se sentisse incomodado ao responder alguma pergunta, poderia interromper o preenchimento do questionário imediatamente.

O *pen-drive* com os dados está sob a custódia do Laboratório de Estudos das Linguagens e Expressões na Arquitetura no Urbanismo e no *Design* (LEAUD), ao qual a pesquisa está vinculada. O LEAUD está associado ao Programa de Pós-Graduação em Ambiente Construído e ao curso de Arquitetura e Urbanismo da UFJF.

Os resultados dos questionários foram gerados como gráficos pelo Google Forms, além de um arquivo de Excel, possibilitando a análise dos resultados. Os dados foram analisados a partir da análise de conteúdo proposta por Bardin (1977). A

análise de conteúdo é utilizada para analisar dados qualitativos, buscando interpretar o conteúdo das mensagens de maneira objetiva Bardin (1977). Para Bardin (1977, p. 42), a Análise de Conteúdo consiste em

um conjunto de técnicas de análise das comunicações visando obter (por procedimentos) sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens indicadores (quantitativos ou não) que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção (variáveis inferidas) destas mensagens.

Portanto, a análise começou com a leitura fluente dos resultados dos questionários, identificando o agrupamento de palavras mais recorrentes nas respostas. Ao final, foram elaborados um infográfico e três figuras para a apresentação dos dados, de forma a organizar visualmente as informações e facilitar a compreensão.

4.5 PESQUISA EMPÍRICA PARTE DOIS: ENTREVISTAS COM ARQUITETOS QUE UTILIZAM IA

Após a aplicação dos questionários, partiu-se para as entrevistas. No quarto momento da pesquisa, com a finalidade de coletar dados que não são encontrados somente com a revisão de literatura, foram realizadas entrevistas em profundidade com dois arquitetos e urbanistas que utilizam a IA.

Foram convidados quatro profissionais que já exploram os recursos da IA para a realização das entrevistas. O convite foi aceito por dois arquitetos. As entrevistas foram semiestruturadas e, de acordo com Gil (2017), essa é um tipo de entrevista quando é pautada por alguma conexão de pontos de interesse que o entrevistador pode explorar ao longo de seu percurso. Conforme Boni e Quaresma (2005), nas entrevistas semiestruturadas, o entrevistado possui a oportunidade de comentar sobre o tema. Esse modelo de entrevista é similar a uma conversa informal, embora seja necessário seguir as questões pré-definidas (Boni; Quaresma, 2005).

As perguntas da entrevista foram revisadas atenciosamente para ser evitado o risco de algum constrangimento aos participantes. Ainda assim, se o participante se sentisse incomodado ao responder alguma pergunta, ele poderia interromper o preenchimento do questionário imediatamente. Os dois participantes autorizaram a divulgação de suas identidades.

As entrevistas foram realizadas de forma on-line, via Google Meet, e foram gravadas. O procedimento de armazenagem dos dados foi o mesmo realizado com o questionário: o *pen-drive* com os dados está sob a custódia do Laboratório de Estudos das Linguagens e Expressões na Arquitetura no Urbanismo e no *Design* (LEAUD).

A transcrição das entrevistas foi realizada com a finalidade de registrar todas as informações fornecidas pelos entrevistados; e foram transcritas na plataforma de IA TurboScribe. De acordo com Gibbs (2009), a transcrição é uma mudança de meio e envolve questões como: precisão, fidelidade e interpretação. Os dados obtidos foram analisados a partir da análise de conteúdo proposta por Bardin (1977), da mesma forma que foi feito com o questionário. Posteriormente, foram produzidos um infográfico e duas figuras para a exposição dos dados, de forma visualmente organizada, visando facilitar a compreensão das informações. O Quadro 3 apresenta os instrumentos delimitados como o Corpus da pesquisa empírica, questionário e entrevista.

Quadro 3 - Instrumentos que compõem o Corpus da pesquisa

INSTRUMENTO	MÓDULO	CÓDIGO	DESCRIÇÃO
Registro Escrito - Resposta aberta do questionário	I	Participante número - r.e. - questionário - data.	Recolhido através das respostas abertas e fechadas do questionário aos arquitetos e/ ou <i>designers</i> de interiores. O nome do participante é substituído por um número, pois todo o questionário é anônimo. O nome do participante é indicado com letras minúsculas, o código - r.e. - a palavra questionário e a data em que foi registrada a resposta.
Registro Oral - Entrevista	II	Participante nome - r.o. - entrevista - data.	Recolhido através da entrevista com o arquiteto e urbanista Gilfranco e com a arquiteta e urbanista Natalia Nome. O nome do participante é o nome dos entrevistados. O nome do participante é indicado com letras minúscula, o código - r.o. - a palavra entrevista e a data em que foi realizada a entrevista.

Fonte: Elaborado pela autora, adaptado de Mendes (2013, p. 103-104).

4.6 MATRIZ SWOT

As três etapas metodológicas – revisão de literatura, pesquisa exploratória e empírica – contribuíram para a elaboração de uma matriz de análise “SWOT”, onde os resultados obtidos com o percurso metodológico foram classificados como itens de forças, fraquezas, oportunidades e ameaças, resultando no denominado mapa “SWOT”. A Figura 10 contempla o modelo esquemático da análise SWOT.

A análise SWOT, também chamada de análise FFOA ou FOFA, “é uma ferramenta utilizada para fazer análises de cenário como base para gestão e o planejamento estratégico” (Pazmino, 2015, p. 84). É construída por meio de um anagrama de Forças (*Strengths*), Fraquezas (*Weaknesses*), Oportunidades (*Opportunities*) e Ameaças (*Threats*). Ainda conforme a autora, trata-se de uma análise simples que pode ser aplicada a qualquer tipo de análise de cenário (Pazmino, 2015).

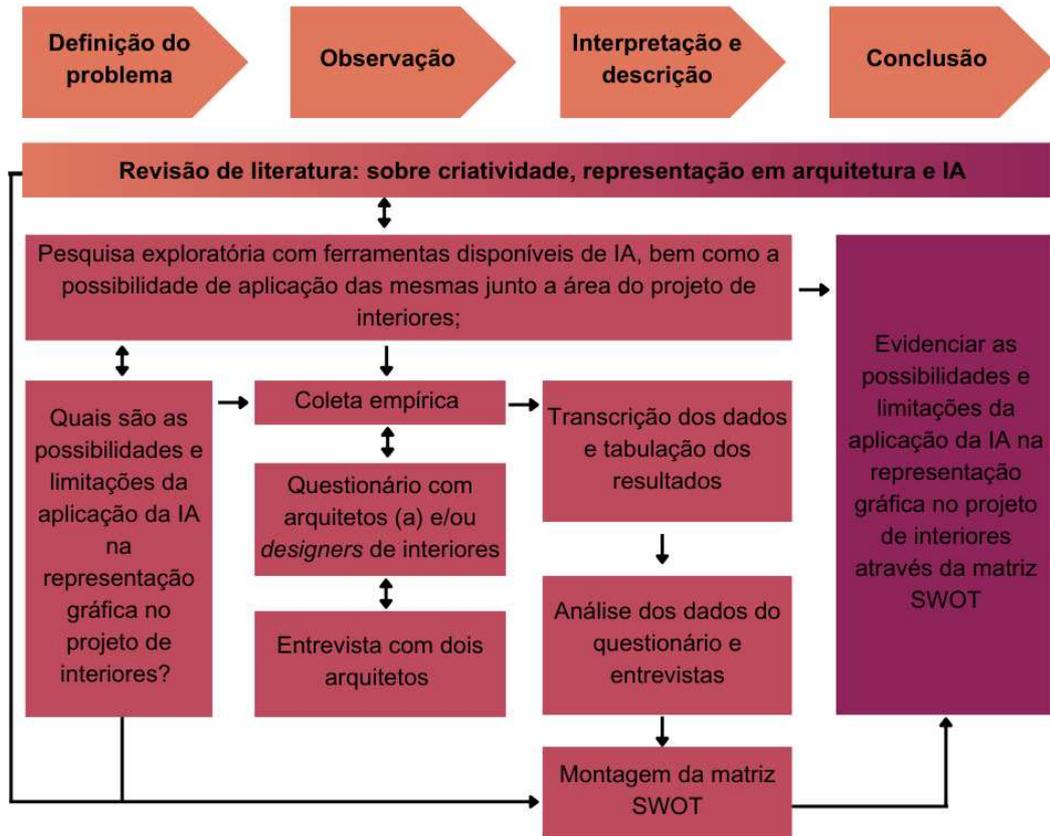
Figura 10 - Modelo esquemático da análise SWOT

SWOT	AJUDA (Na conquista de objetivos)	ATRAPALHA (Na conquista de objetivos)
AMBIENTE INTERNO (Atributos da organização)	Forças	Fraquezas
AMBIENTE EXTERNO (Atributos do ambiente)	Oportunidades	Ameaças

Fonte: Daychoum (2013, p. 8).

O diagrama resumo da Figura 11 apresenta, de maneira esquemática, todo o percurso metodológico da dissertação.

Figura 11 - Diagrama resumo



Fonte: Elaborada pela autora.

5 RESULTADOS DA PESQUISA EXPLORATÓRIA

Atualmente, existe uma grande variedade de *sites* que utilizam IA para gerar imagens de forma automatizada. Essas plataformas aproveitam avanços recentes em algoritmos de aprendizado de máquina e redes neurais para criar conteúdos visuais, desde ilustrações artísticas até fotografias realistas. A aplicação da IA permite que indivíduos sem habilidades avançadas em *design* ou fotografia possam produzir conteúdo com facilidade. Para a geração de imagens nas ferramentas, devem ser inseridos textos *prompts*, que são encarregados de instruir ao modelo sobre os procedimentos necessários para gerar as imagens.

A partir das buscas realizadas, foram encontradas diversas ferramentas on-line, cujos resultados estão apresentados no Quadro 4.

Quadro 4 - Sites para a geração de imagens por IA, pesquisa entre 11 e 15 de fevereiro de 2024

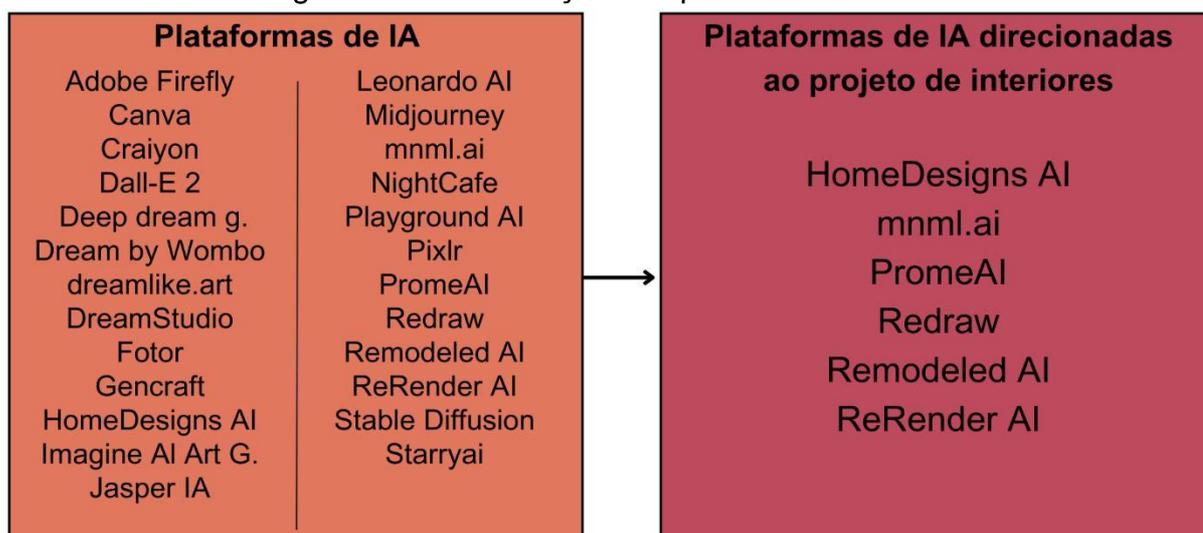
	IA que cria imagens	Custo	Teste grátis
1	Adobe Firefly	Grátis a US\$47,00 mês	Sim
2	Canva	Grátis a US\$29,99 mês	Sim
3	Craiyon	Grátis a US\$20,00 mês	Sim
4	Dall-E 2	US\$30,00 mês	Não
5	Deep dream generator	Grátis a US\$99,00 mês	Sim
6	Dream by Wombo	Grátis a US\$9,99 mês	Sim
7	dreamlike.art	Grátis a US\$48,00 mês	Sim
8	DreamStudio	US\$10,00 = 1.000 créditos = 5.000 imagens	Sim
9	Fotor	Grátis a US\$37,08 mês	Sim
10	Gencraft	Grátis a US\$49,99 mês	Sim
11	HomeDesigns AI	US\$27,00 a US\$197,00 mês	Não
12	Imagine AI Art Generator	Grátis a US\$20,00 mês	Sim
13	Jasper IA	US\$39,00 a US\$59,00 mês	Sim
14	Leonardo AI	Grátis a US\$48,00 mês	Sim
15	Midjourney	US\$10,00 a US\$120,00 mês	Não
16	mnml.ai	Grátis a US\$99,00 mês	Sim
17	NightCafe	US\$4,79 mês = 100 créditos a US\$39,99 mês = 1.400 créditos	Sim
18	Playground AI	Grátis a US\$36,00 mês	Sim
19	Pixlr	Grátis a US\$9,91 mês	Sim
20	PromeAI	Grátis a US\$39,00 mês	Sim
21	Redraw	R\$67,00 mês a R\$427,00	Não
22	Remodeled AI	US\$11,00 a US\$57,00 mês	Não
23	ReRender AI	Grátis a US\$45,00 mês	Sim
24	Stable Diffusion	Grátis a US\$20,00 mês	Sim
25	Starryai	Grátis a US\$15,99 semana	Sim

Fonte: Elaborado pela autora.

As plataformas estão organizadas por ordem alfabética. Cabe ressaltar que existem mais de 25 plataformas disponíveis, mas foram incluídas no quadro as 25 plataformas que foram mais recorrentes nas buscas realizadas entre 11 e 15 de fevereiro de 2024.

Após concluído o levantamento das 25 ferramentas, foram verificadas se as plataformas possuíam características voltadas à arquitetura e ao projeto de interiores. Essas características incluíram: nome do *site*, texto de abertura da página inicial do *site*, coleção de imagens somente de arquitetura e interiores, campos de seleção para a criação e renderização de imagens de ambientes. Como resultado, foram identificadas seis ferramentas (Figura 12). As plataformas HomeDesigns AI, mnml.ai, PromeAI, Remodeled AI e ReRender AI são em língua inglesa; apenas a Redraw é em português. É possível utilizá-las no celular e no computador; não é necessário baixá-las. No entanto, é necessário realizar um *login*.

Figura 12 - Identificação das plataformas de IA



Fonte: Elaborada pela autora.

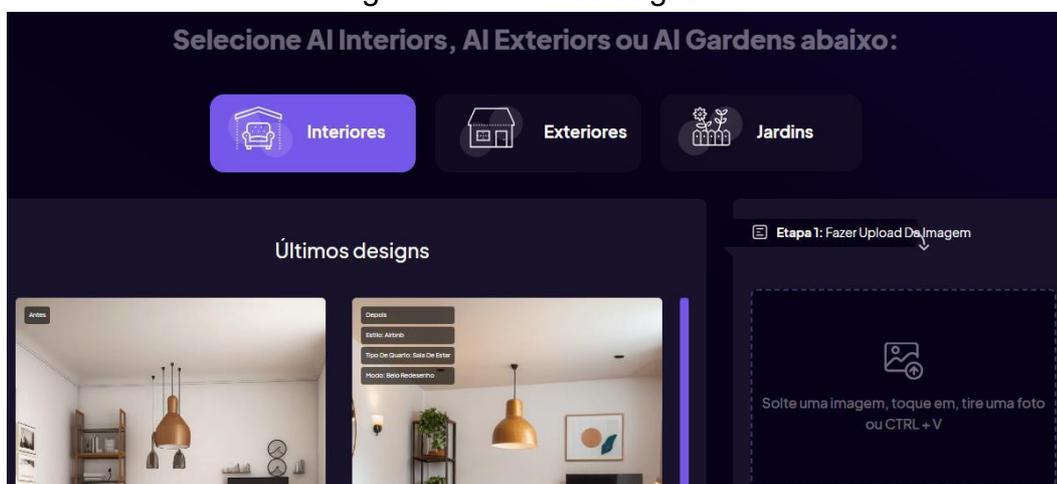
5.1 ANÁLISE E SELEÇÃO DAS PLATAFORMAS

Nesta seção, é apresentada a investigação das seis plataformas (Figura 12) direcionadas ao projeto de interiores, com o objetivo de realizar uma exploração inicial. Posteriormente, foram selecionadas aquelas que foram utilizadas na pesquisa.

A HomeDesigns AI (Figura 13) é uma plataforma de geração de imagens específica para a área de arquitetura e interiores. Para criar uma imagem, é

necessário inserir a foto de um ambiente. O custo da plataforma varia de US\$0,00 até US\$29,00 por mês.

Figura 13 - HomeDesigns AI



Fonte: https://homedesigns.ai/?gad_source=1&gclid=Cj0KCQjw0ruyBhDuARIsANSZ3wqr3RqD7ccklwPI9BFtYAwbfO9yy_IdJNNnZa2enGzr-obGtfjgpd0aAvliEALw_wcB. Acesso em: 23 abr. 2024.

A plataforma mnml.ai (Figura 14) é direcionada para a área de arquitetura e interiores. Ela gera e renderiza imagens de ambientes internos e externos. Para gerar uma imagem, é necessário fornecer uma imagem de um ambiente. O custo da plataforma varia de US\$0,00 até US\$99,00 por mês.

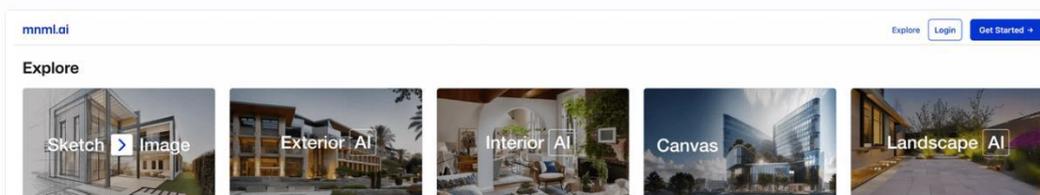
Figura 14 - mnml.ai

AI render tools to level up your architecture design workflow

8+ tools, 40+ styles to render or redesign in seconds

Explore AI tools

Explore Feed

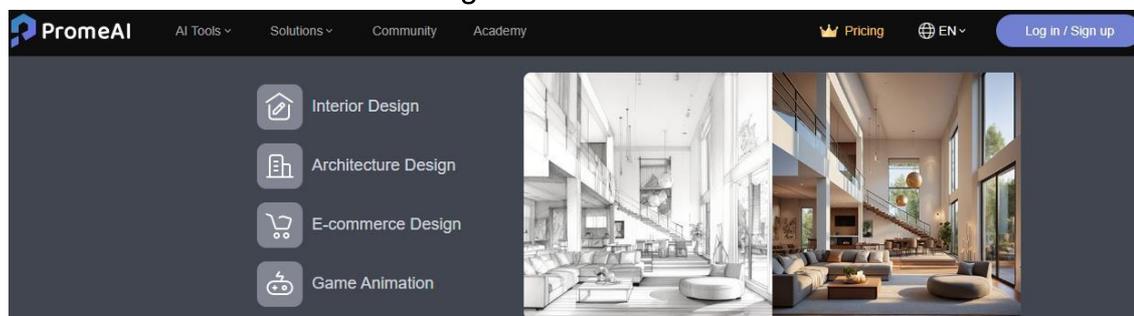


Fonte: <https://mnml.ai/>. Acesso em: 23 abr. 2024.

A PromeAI (Figura 15) é uma plataforma de geração de imagens de diferentes estilos. Ela gera, renderiza e edita imagens, além de criar vídeos. No entanto, na aba “soluções”, há um campo específico para a área de arquitetura e interiores. Para gerar

uma imagem, é possível inserir a foto de um ambiente ou criar um ambiente do zero. O custo da plataforma varia de US\$0,00 até US\$39,00 por mês.

Figura 15 - PromeAI



Fonte: <https://www.promeai.pro/>. Acesso em: 23 abr. 2024.

A plataforma Redraw (Figura 16) é direcionada para os profissionais da arquitetura, engenharia e *design*. Ela gera e renderiza imagens de ambientes internos e externos. Para gerar uma imagem, é possível inserir a foto de um ambiente ou criar um ambiente do zero. O custo da plataforma varia de R\$67,00 até R\$427,00 por mês.

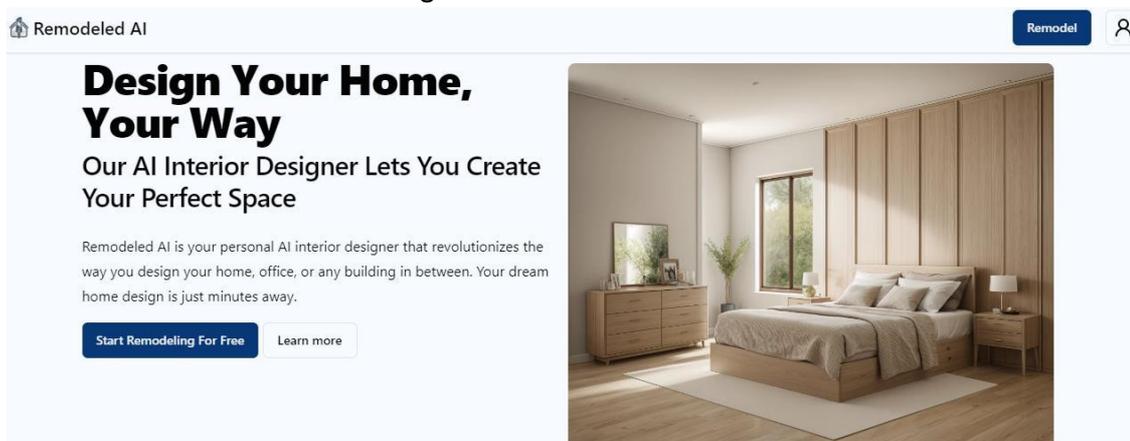
Figura 16 - Redraw



Fonte: https://redraw.pro/?utm_source=&utm_medium=&utm_campaign=&utm_content=&utm_term=redraw&gad_source=1. Acesso em: 23 abr. 2024.

A plataforma Remodeled AI (Figura 17) é voltada para a área de arquitetura e interiores, conforme exemplificado na imagem do *site*. Ela gera imagens de ambientes internos e externos. Para criar uma imagem, é necessário fornecer uma imagem de um ambiente. O custo da plataforma varia de US\$0,00 até US\$45,00 por mês.

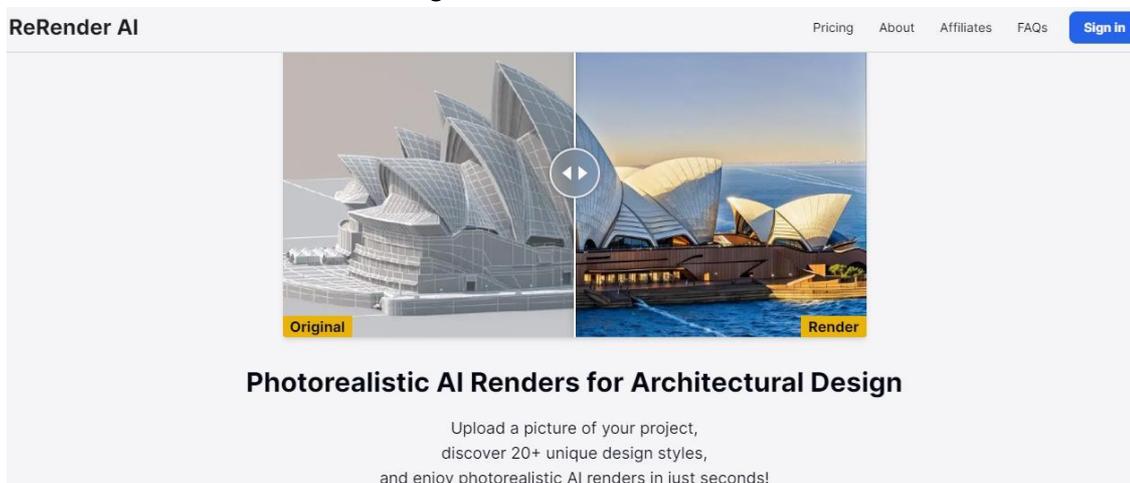
Figura 17 - Remodeled AI



Fonte: <https://remodeled.ai/>. Acesso em: 23 abr. 2024.

A ReRdender AI (Figura 18) é uma plataforma de geração de imagens direcionada para a área de arquitetura e interiores. Ela renderiza imagens em diferentes estilos. Para criar uma imagem, é necessário fornecer uma imagem de um projeto. O custo da plataforma varia de US\$0,00 até US\$39,00 por mês.

Figura 18 - ReRender AI



Fonte: <https://rerenderai.com/>. Acesso em: 23 abr. 2024.

Vale destacar que esses tipos de plataforma estão promovendo uma revolução nos processos de renderização.

Parece que nós estamos no início de uma verdadeira revolução na criação de mídia: a ascensão das “mídias generativas”. Eu uso ferramentas de computador para arte e design desde 1984 e vi algumas grandes revoluções de mídias, incluindo a introdução dos computadores Mac e aplicativos de desktop para criação e edição de mídias, o desenvolvimento de gráficos e animações 3D fotorealistas

[...]. A nova revolução IA das “mídias generativas” parece ser tão significativa quanto qualquer uma destas. De fato, é possível que seja tão significativa quanto a invenção da fotografia no século XIX ou a adoção da perspectiva linear na arte ocidental no século XVI. (Manovich; Arielli, 2023, p. 18).

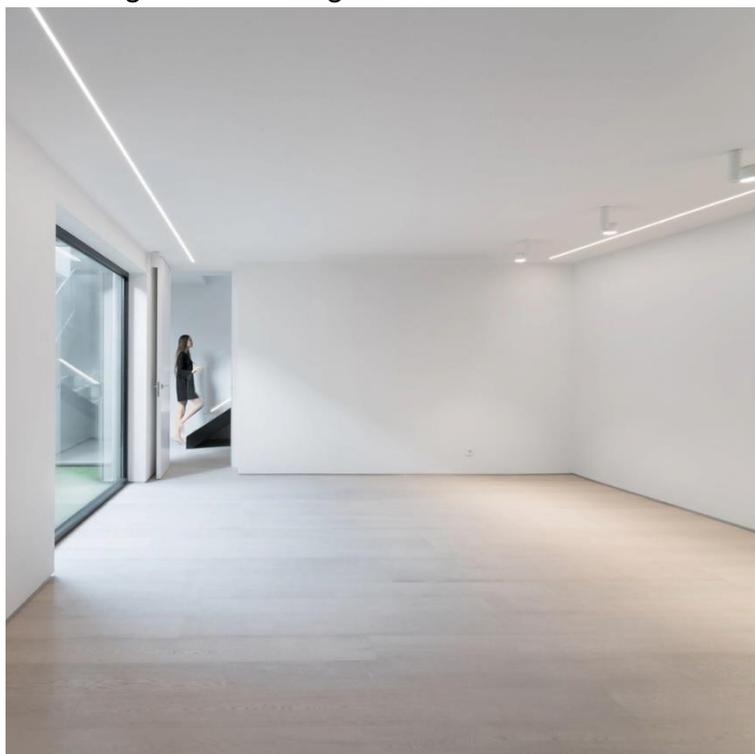
Cada nova tecnologia que surge no decorrer dos anos causa inquietações referentes à sua utilização. É possível notar que a IA generativa possui grande potencial de impacto na maneira como criamos, produzimos arte e conteúdo, mas também pode influenciar a cultura e a sociedade de maneiras significativas, assim como outras revoluções na história da criação de mídia. Para a área da arquitetura e do projeto de interiores, as ferramentas de IA demonstram um relevante potencial: renderizam e geram imagens realistas com agilidade, podendo otimizar o processo de desenvolvimento dos projetos em diferentes esferas, como na concepção, representação e apresentação.

Geralmente, a criação de imagens por plataformas de IA inicia-se com palavras-chave ou texto “*prompt*”, que são encarregados de descrever ao modelo as etapas para gerar as imagens. Normalmente, essas palavras, contêm o tema da imagem que será criada (por exemplo, uma edificação), e descrevem o cenário, os materiais presentes, estilos ou movimentos artísticos a serem empregados. Algumas plataformas solicitam a inserção da imagem de um ambiente, além da seleção de critérios como se é um ambiente interior, o tipo de ambiente e o *prompt*.

As plataformas de geração de imagens por IA investigadas foram selecionadas conforme o critério exposto no item 5.1, focando naquelas direcionadas ao projeto de interiores. Optou-se por utilizar plataformas com versões gratuitas devido à democratização do acesso e à possibilidade de experimentar e avaliar suas funcionalidades. As plataformas selecionadas foram: mnml.ai, PromeAI e ReRender. Os *sites* permitem explorar diversas funcionalidades da IA, exigindo a realização de um *login* com e-mail ou um cadastro para sua utilização. O objetivo não é realizar uma comparação entre as plataformas, mas explorá-las e experimentá-las, buscando avaliar suas aplicações no projeto de interiores.

No modelo mnml.ai, foi possível realizar um teste gratuito, obtendo créditos para a utilização por meio do cadastro. Foi necessário inserir a fotografia de um ambiente para iniciar o processo de criação da imagem (Figura 19). Foi inserida a fotografia de uma sala sem mobiliário, o intuito foi criar uma sala de TV.

Figura 19 - Fotografia de uma sala vazia



Fonte: <https://www.archdaily.com/903705/tangent-house-ruben-muedra-estudio-de-arquitectura/5bbe8d4cf197ccebcb00012c-ta0ngent-house-ruben-muedra-estudio-de-arquitectura-photo>. Acesso em: 18 abr. 2024. Imagem editada pela autora.

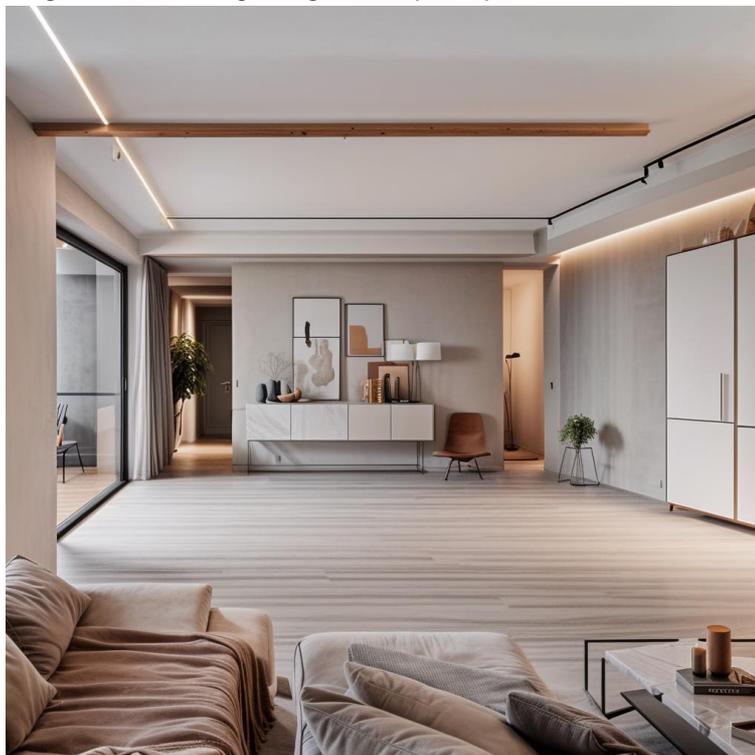
Para dar início, foram selecionadas as seguintes opções (Figura 20):

- ▶ *Create* (criar);
- ▶ *Architecture AI tools* (ferramentas de arquitetura) - *interior AI* (IA interior);
- ▶ *Render Mode* (modo de renderização) - *creative* (criativo);
- ▶ *Upload image* (enviar imagem);
- ▶ *Pro settings* (configurações profissionais);
- ▶ *Prompt - interior design, TV room, contemporary style, colors: white, gray and neutral tones, materials: wood, marble and iron, insert human scale* (projeto de interiores, sala de TV, estilo contemporâneo, cores: branco, cinza e tons neutros, materiais: madeira, mármore e ferro, inserção escala humana);
- ▶ *Furnish Empty Space* (Mobiliar espaço vazio) - *Enable, Furnish my empty space* (Habilite, forneça meu espaço vazio);
- ▶ *Scenario* (cenário) - *full* (completo);
- ▶ *AI Enhancer* (Intensificador de IA) - *Enable* (habilitar) – *high* (alto);
- ▶ *Styles* (estilos) - *realistic* (realista);

- ▶ *Render Speed* (velocidade de renderização) - *best* (melhor).

Na plataforma mnml.ai foi gerada uma imagem de acordo com o *prompt* inserido.

Figura 20 - Imagem gerada pela plataforma mnml.ai



Fonte: imagem gerada pela plataforma mnml.ai. Elaborada pela autora. <https://mnml.ai/>. Acesso em: 19 jun. 2024.

O modelo PromeAI é possui versão gratuita. Não foi necessário inserir a fotografia de um ambiente para iniciar o processo de criação da imagem. Foi inserida algumas configurações e o *prompt* para criar uma sala de TV.

Para dar início, foram selecionadas as seguintes opções (Figura 21, Figura 22 e Figura 23):

- ▶ *Solutions* (soluções) - *interior design* (*design* de interiores) - *generate an image using text* (gerar uma imagem usando texto);
- ▶ *Prompt* - *interior design, TV room, contemporary style, colors: white, gray and neutral tones, materials: wood, marble and iron, insert human scale* (projeto de interiores, sala de TV, estilo contemporâneo, cores: branco, cinza e tons neutros, materiais: madeira, mármore e ferro, inserção escala humana);
- ▶ *Options* (opções) - *style* (estilo) - *realistic* (realista);

- ▶ *Scene* (cena) - *interior* (interior) - *living room* (sala de estar);
- ▶ *Perspective* (perspectiva) - não foi selecionado nenhum tipo específico;
- ▶ *Lighting* (iluminação) - não foi selecionado nenhum tipo específico.

Na plataforma PromeAI foram geradas três imagens diferentes de acordo com o *prompt* inserido.

Figura 21 - Imagem 1 gerada pela ferramenta PromeAI



Fonte: imagem gerada pela plataforma PromeAI. Elaborada pela autora.
<https://www.promeai.pro/>. Acesso em: 19 jun. 2024.

Figura 22 - Imagem 2 gerada pela ferramenta PromeAI



Fonte: imagem gerada pela plataforma PromeAI. Elaborada pela autora.
<https://www.promeai.pro/>. Acesso em: 19 jun. 2024.

Figura 23 - Imagem 3 gerada pela ferramenta PromeAI



Fonte: imagem gerada pela plataforma PromeAI. Elaborada pela autora.
<https://www.promeai.pro/>. Acesso em: 19 jun. 2024.

No modelo ReRender AI foi possível realizar um teste gratuito, obtendo créditos para a utilização por meio do cadastro. Foi necessário inserir a fotografia de um ambiente para iniciar o processo de criação da imagem (Figura 19). Foi inserida a fotografia de uma sala sem mobiliários, o intuito foi criar uma sala de TV.

Para dar início, foram selecionadas as seguintes opções (Figura 24 e Figura 25):

- ▶ *Virtual staging* (encenação virtual);
- ▶ *Drag & drop your image or browse* (arraste e solte a imagem ou navegue);
- ▶ *Select the area you want to change* (selecione a área que deseja alterar).
Na imagem (Figura 24), apenas a parede da janela e a porta de entrada para a sala não foram selecionadas para alteração/ Na imagem (Figura 25), todo o ambiente foi selecionado para alteração;
- ▶ *Prompt - interior design, TV room, contemporary style, colors: white, gray and neutral tones, materials: wood, marble and iron, insert human scale* (projeto de interiores, sala de TV, estilo contemporâneo, cores: branco, cinza e tons neutros, materiais: madeira, mármore e ferro, inserção escala humana);

Na plataforma ReRender AI foram realizados dois testes diferentes de acordo com o *prompt* inserido.

Figura 24 - Imagem 1 gerada pela ferramenta ReRender AI



Fonte: imagem gerada pela plataforma ReRender AI. Elaborada pela autora.
<https://rerenderai.com/>. Acesso em: 20 jun. 2024.

Figura 25 - Imagem 2 gerada pela ferramenta ReRender AI



Fonte: imagem gerada pela plataforma ReRender AI. Elaborada pela autora.
<https://rerenderai.com/>. Acesso em: 20 jun. 2024.

Inicialmente, observa-se, ao empregar modelos de difusão na produção de imagens, a manifestação de características proeminentes: a rapidez na geração das imagens, exigindo pouco tempo para sua criação, e a aleatoriedade e os fatores não predeterminados no treinamento da IA, resultando em resultados por vezes distintos na visualização e interpretação da ideia, o que instiga o usuário a uma nova exploração e iteração criativa do processo.

As imagens geradas exibem um grau elevado de realismo, caracterizado por detalhes minuciosos e uma representação fotorrealista. É notável a capacidade das plataformas de IA de reproduzir as características dos *prompts* inseridos, gerando resultados que refletem as especificações e detalhes fornecidos. Verifica-se que as três plataformas não geraram resultados semelhantes, mesmo utilizando o mesmo *prompt*. Além disso, não se observa a presença de uma escala humana nas imagens, apesar de essa informação estar incluída no *prompt*. Somente na Figura 24, a escala humana foi mantida, pois não foi selecionada para alteração.

Não foi possível inserir as dimensões dos ambientes e nem o local específico das aberturas (portas e janelas). Nota-se, ainda, que as plataformas apresentam uma capacidade de capturar elementos essenciais para os projetos de interiores, como os pontos de iluminação, mesmo que não estejam explicitamente descritos no *prompt*. Isso se deve à capacidade dos algoritmos de reconhecer e integrar elementos para criar representações visuais precisas e realistas, incluindo detalhes importantes como os pontos de iluminação.

A plataforma PromeAI oferece uma opção dedicada à geração e/ ou renderização de imagens de projetos de interiores. Assim, além da criação de imagens, foi explorada a capacidade da ferramenta em renderizar imagens criadas em outras plataformas. A renderização envolve aprimorar a visibilidade de um objeto por meio de técnicas de contorno de imagem. Foram utilizadas 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 26).

Para dar início, foram selecionadas as seguintes opções (Figura 27 e Figura 28):

- ▶ *Solutions* (soluções) - *interior design* (*design* de interiores) – sketch rendering (renderização de esboço);
- ▶ *Prompt* - *render and keep the original image* (renderizar e manter a imagem original);

- ▶ *Options* (opções) - *style* (estilo) - *realistic* (realista);
- ▶ *Scene* (cena) - *interior* (interior) - *living room* (sala de estar);
- ▶ *Mode* (modo) - *structure* (estrutura);
- ▶ *Negative prompt* (prompt negativo) - *do not change the original image* (não alterar a imagem original);
- ▶ *Perspective* (perspectiva) - não foi selecionado nenhum tipo específico;
- ▶ *Lighting* (iluminação) - não foi selecionado nenhum tipo específico.

Figura 26 - Projeto desenvolvido no Sketchup



Fonte: Imagem gerada pela ferramenta Sketchup. Elaborada pela autora.

Figura 27 - Projeto desenvolvido no Sketchup, seguido de três imagens geradas no PromeAI 1



Fonte: Imagens geradas pelas ferramentas Sketchup e PromeAI. Elaborada pela autora.
<https://www.promeai.pro/>. Acesso em: 16 jul. 2024.

Figura 28 - Projeto desenvolvido no Sketchup, seguido de três imagens geradas no PromeAI 2



Fonte: Imagens geradas pelas ferramentas Sketchup e PromeAI. Elaborada pela autora.
<https://www.promeai.pro/>. Acesso em: 16 jul. 2024.

Na opção de renderização do Prome AI, a primeira característica observada foi a rapidez na geração das imagens; é despendido pouco tempo para serem produzidas, especialmente se comparado com outros *plugins*¹³ de renderização como o V-Ray, que é utilizado no programa de modelagem 3D Sketchup. 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 (Figura 27 e Figura 28) de vistas 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. Algumas cores e materiais existentes nas duas imagens foram alterados, mesmo solicitando ao *prompt* para não alterar a imagem original.

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. As opções selecionadas para gerar a renderização e o *prompt* inserido são determinantes para o resultado final, porém um mesmo *prompt* gera resultados diferentes quando inseridos em diferentes plataformas.

¹³ Programa informático destinado a acrescentar funcionalidades a outro programa = Extensão.

6 RESULTADOS E DISCUSSÃO DA PESQUISA EMPÍRICA

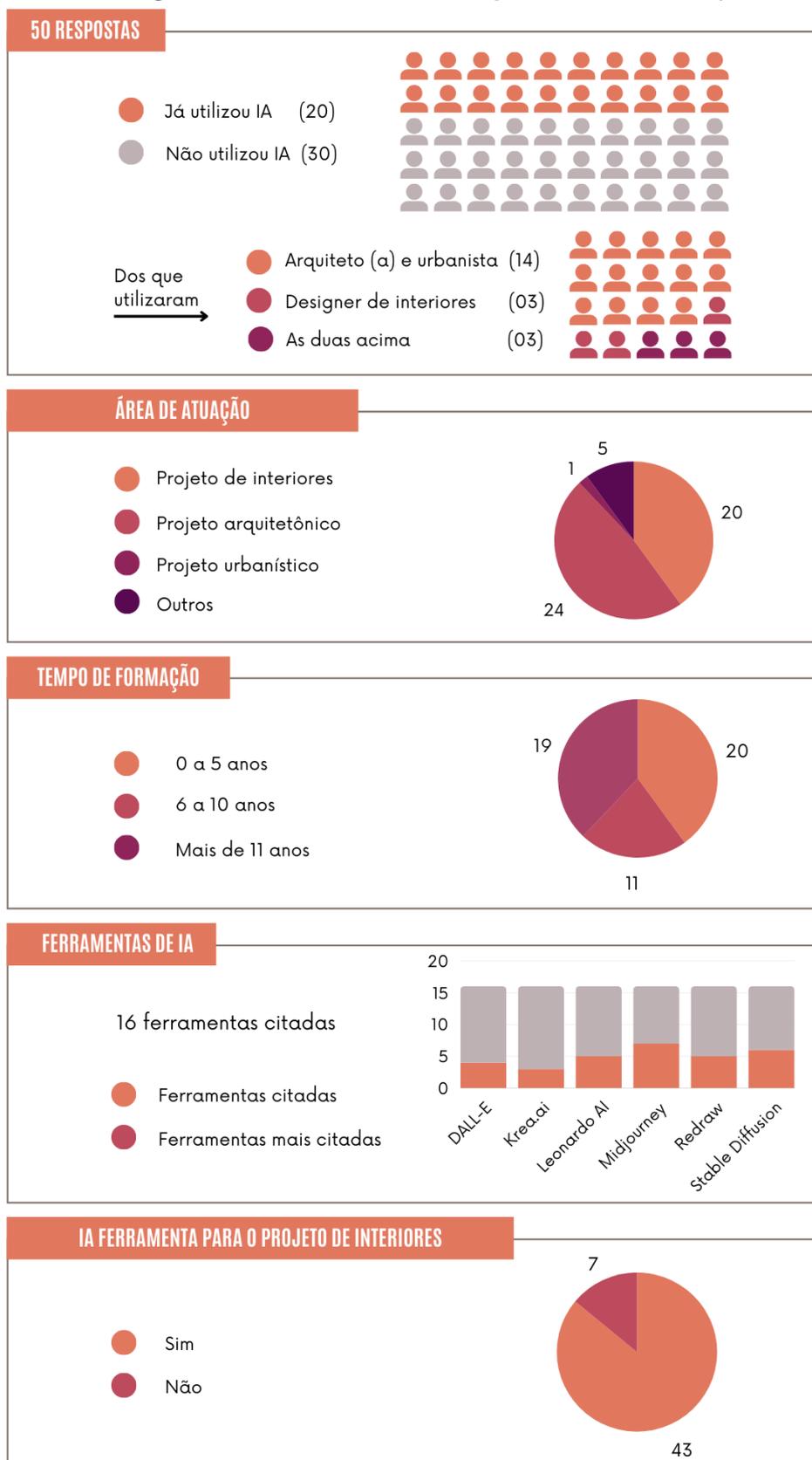
A coleta de dados foi elaborada em duas etapas, sendo elas: (1) a aplicação do questionário, para compreender a percepção dos arquitetos e/ou *designers* de interiores referente à utilização da IA; e (2) a realização de entrevista com dois arquitetos e urbanistas que já utilizam IA, buscando compreender, por meio da experiência dos profissionais, as possibilidades e limitações dessa ferramenta para a aplicação no projeto de interiores. Os resultados do levantamento empírico proporcionaram uma compreensão mais aprofundada sobre a utilização da IA por profissionais arquitetos e urbanistas e/ou *designers* de interiores. O objetivo foi interpretar, por meio das respostas, dados que permitissem identificar as possibilidades e limitações da aplicação da IA na representação gráfica no projeto de interiores.

6.1 QUESTIONÁRIO

A coleta de dados foi realizada via Google Forms, respondida por 50 profissionais. A expectativa inicial era alcançar um maior número de respostas. A hipótese para a baixa adesão pode estar relacionada à atualidade do tema de pesquisa. No entanto, os dados obtidos ainda proporcionaram interpretações importantes sobre o uso e as percepções dos profissionais sobre a IA, indicando as áreas de interesse e as possíveis barreiras para a adoção mais ampla dessa tecnologia. As seis perguntas do questionário foram formuladas de maneira objetiva e suas respostas completas podem ser consultadas no Apêndice A.

No infográfico a seguir (Figura 29), tem-se uma exposição dos dados dos questionários de maneira resumida, com o objetivo de facilitar a compreensão do conjunto de respostas.

Figura 29 - Infográfico resumo das informações obtidas nos questionários



Fonte: Elaborada pela autora.

Ao se analisar as respostas, foi possível encontrar a repercussão de duas grandes categorias, quando se observa a adesão (ou não) dos indivíduos às tecnologias: a primeira é a crença na tecnologia (tecnofilia) e a segunda é o medo persistente da tecnologia (tecnofobia). Em relação à tecnofilia, foi possível notar que muitos profissionais veem a tecnologia como uma ferramenta que pode melhorar a eficiência e qualidade no desenvolvimento dos projetos. Os profissionais acreditam que a IA pode facilitar a visualização de projetos, podendo torná-los mais realistas e compreensíveis para os clientes, além de otimizar o tempo de trabalho e auxiliar especialmente o processo criativo. A adoção de novas tecnologias é vista como uma forma de acompanhar a evolução do mercado e melhorar a produtividade.

O participante 41 expressou uma visão crítica em relação à falta de adoção de tecnologias como o BIM no Brasil. Ele argumenta que a resistência aos avanços tecnológicos na profissão da arquitetura é uma realidade negativa e enfatiza a importância desses avanços tecnológicos para aumentar a eficiência e a qualidade do trabalho.

Todo profissional deve fazer uso dos avanços tecnológicos, explorando seu potencial para ganhar produtividade e qualidade no serviço prestado. A arquitetura é uma profissão cética aos avanços tecnológicos: nem BIM é uma realidade em pleno 2024 no Brasil... Acho isso uma realidade terrível e, por isso, entendo que as novas tecnologias precisam sempre ser incorporadas nos ateliês de projeto (Participante 41 - r.e. - questionário - 16/05/2024).

Na exposição do participante 45, é possível deduzir a crença de que a IA pode ser empregada para auxiliar na redução de tempo e otimização na criação de imagens referentes aos projetos, pois o profissional considera o processo de criação de imagens demorado.

Perdemos um tempo desproporcional na criação de imagens. E imagens muito realistas não tornam os profissionais melhores ou piores em suas competências, porém são muito bem-vindas nas apresentações para que os clientes consigam compreender bem o projeto (já que nem todos conseguem ter uma boa leitura dos desenhos técnicos). Acho justo termos mais tempo para investirmos em pesquisas de referências e em bons e mais completos detalhamentos, e ter a IA para auxiliar com as imagens (Participante 45 - r.e. - questionário - 15/05/2024).

Em relação à tecnofobia, algumas falas evidenciam certa resistência e medo quanto ao uso da tecnologia, e, mais especificamente, da IA. As respostas demonstram, também, a dificuldade em inserir novas tecnologias, frequentemente relacionada à falta de interesse em modificar o que já funciona bem para o indivíduo, além da falta de tempo, devido às tarefas do dia a dia. Um exemplo é a afirmação do participante sete, que expressa relutância em se adaptar às inovações tecnológicas, preferindo permanecer com as ferramentas tradicionais. “Com relação a novas tecnologias, confesso que tenho preguiça de aprender novas e sempre opto por utilizar aquelas que já aprendi, devido à falta de tempo e paciência” (Participante seis - r.e. - questionário - 20/05/2024).

Outro exemplo de resistência pode ser identificado na resposta do participante quatro, que demonstra hesitação em adotar novas tecnologias, mantendo-se firme nas práticas tradicionais. “Sou conservadora, ainda utilizo as ferramentas tradicionais (AutoCad, sketchUp, Corel, Lumion), mas ainda não implementei Revit e muito menos alguma ferramenta BIM” (Participante três - r.e. - questionário - 11/06/2024).

Nas respostas, são apontadas preocupações em relação ao uso da IA, especialmente quanto à substituição dos seres humanos pela tecnologia. Essas preocupações refletem o receio de que a IA possa reduzir a necessidade de intervenção humana em diversas áreas, potencialmente levando à perda de empregos e à desvalorização das habilidades humanas. O participante 29 afirma que a IA “pode ajudar na velocidade de tratamento de algumas imagens, contudo **não substitui o profissional humano**” (Participante 29 - r.e. - questionário - 15/05/2024, grifo nosso).

A Figura 30 apresenta uma síntese das respostas dos participantes, que se adequam precisamente às visões polarizadas entre a tecnofilia e a tecnofobia.

Figura 30 - Figura resumo 1 das informações obtidas nos questionários

TECNOFILIA	TECNOFOBIA
<ul style="list-style-type: none"> • “É necessário inserir novas tecnologias para a arquitetura” (Participante nove - r.e. - questionário - 15/05/2024); 	<ul style="list-style-type: none"> • “Dificuldade em aprender novas ferramentas com a correria do dia a dia” (Participante um - r.e. - questionário - 15/05/2024);
<ul style="list-style-type: none"> • “Temos sempre que buscar por inovações” (Participante 23 - r.e. - questionário - 07/06/2024); 	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizo softwares mais convencionais (Participante dois - r.e. - questionário - 15/05/2024);
<ul style="list-style-type: none"> • “Acredito que traga grandes inovações e facilidades” (Participante 27 - r.e. - questionário - 16/05/2024); 	<ul style="list-style-type: none"> • Conservadora, utilizo as ferramentas tradicionais (Participante três - r.e. - questionário - 11/06/2024);
<ul style="list-style-type: none"> • “Novos recursos que facilitam o trabalho” (Participante 28 - r.e. - questionário - 20/06/2024); 	<ul style="list-style-type: none"> • Falta de autenticidade e singularidade (Participante três - r.e. - questionário - 11/06/2024);
<ul style="list-style-type: none"> • “As inovações tecnológicas são sempre bem vindas no campo da arquitetura” (Participante 34 - r.e. - questionário - 15/05/2024); 	<ul style="list-style-type: none"> • “A IA não tem sentimento e pessoas se identificam com pessoas e não com tecnologias” (Participante quatro- r.e. - questionário - 15/05/2024);
<ul style="list-style-type: none"> • “Todo profissional deve fazer uso dos avanços tecnológicos” (Participante 41 - r.e. - questionário - 16/05/2024); 	<ul style="list-style-type: none"> • “Não acho que substitua o ser humano” (Participante cinco - r.e. - questionário - 15/05/2024);
<ul style="list-style-type: none"> • “Novas tecnologias precisam sempre ser incorporadas nos ateliês de projeto” (Participante 41 - r.e. - questionário - 16/05/2024); 	<ul style="list-style-type: none"> • Preguiça de aprender novas tecnologias (Participante seis - r.e. - questionário - 20/05/2024);
<ul style="list-style-type: none"> • “Necessário acompanhar e estar atualizada de novas ferramentas” (Participante 48 - r.e. - questionário - 14/05/2024). 	<ul style="list-style-type: none"> • Falta de tempo (Participante seis - r.e. - questionário - 15/05/2024); • Não pesquisou sobre o assunto (Participante sete - r.e. - questionário - 17/06/2024); • Prefiro manter o trabalho da forma como estou acostumada (Participante sete - r.e. - questionário - 17/06/2024).

Fonte: Elaborada pela autora.

Independentemente do posicionamento tecnofílico ou tecnofóbico, nas respostas dos participantes encontramos conotações e atributos positivos e negativos do uso da IA na geração de imagens para representação do projeto de interiores. No espectro dos posicionamentos positivos, foram apontados os benefícios da utilização da IA no campo da arquitetura. Algumas palavras foram identificadas como recorrentes nas respostas, tais como: “criatividade”, “facilita”, “otimiza” e “qualidade”. Essas palavras podem ser encontradas nas exposições dos participantes 29 e 39. “Ela [a IA] tem **facilitado** diversas áreas, então acho muito importante que o profissional se atualize com novas tecnologias para melhorar a **qualidade** do trabalho” (Participante 29 - r.e. - questionário - 20/06/2024, grifo nosso).

Sim, utilizo de IA tanto para **criatividade** quanto para geração de ideias referentes a renders e modelagem 3d, scrips para **otimização** de tarefas, design generativo e programação para automação de

tarefas repetitivas (Participante 39 - r.e. - questionário - 16/05/2024, grifo nosso).

Como se vê, as respostas apontam para a incorporação da IA nos processos criativos, acelerando, facilitando e otimizando o processo projetual, ampliando a qualidade dos resultados e o nível de realismo das imagens. O quadro a seguir sintetiza as respostas relacionadas a essas noções, consolidadas nas seguintes palavras-chave: criatividade, aceleração, facilitação, otimização, qualidade e realismo (Figura 31).

Figura 31 - Figura resumo 2 das informações obtidas nos questionários

<p style="text-align: center;">ACELERAÇÃO</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reduz tempo de trabalho (Participante um - r.e. - questionário - 15/05/2024, grifo nosso); • “Agilidade no processo de criação e concepção de projeto” (Participante oito - r.e. - questionário - 15/05/2024, grifo nosso); • Poupar tempo na geração de imagens (Participante 18 - r.e. - questionário - 16/05/2024, grifo nosso); • “Agiliza o processo e a testagem de soluções” (Participante 19 - r.e. - questionário - 16/05/2024, grifo nosso). 	<p style="text-align: center;">CRIATIVIDADE</p> <ul style="list-style-type: none"> • “Geração de ideias” (Participante 38 - r.e. - questionário - 16/05/2024, grifo nosso); • “Podem ser usadas em momentos diversos dentro do processo criativo” (Participante 40 - r.e. - questionário - 16/05/2024, grifo nosso); • A concepção ganha aliado (coautoria) (Participante 42 - r.e. - questionário - 20/05/2024, grifo nosso); • “Gostei de usa-lá na parte de concepção” (Participante 50 - r.e. - questionário - 15/05/2024, grifo nosso).
<p style="text-align: center;">FACILITAÇÃO</p> <ul style="list-style-type: none"> • “Inovações e facilidades” (Participante 27 - r.e. - questionário - 16/05/2024, grifo nosso); • “Facilitador e potencializador nos projetos” (Participante 27 - r.e. - questionário - 16/05/2024, grifo nosso); • “Recursos que facilitam o trabalho” (Participante 28 - r.e. - questionário - 20/06/2024, grifo nosso); • “Facilitar nossas vidas” (Participante 47 - r.e. - questionário - 22/05/2024, grifo nosso). 	<p style="text-align: center;">OTIMIZAÇÃO</p> <ul style="list-style-type: none"> • “Ajudar a somar muito e otimizar tempo” (Participante cinco - r.e. - questionário - 15/05/2024, grifo nosso); • “Eficiência e otimização em geral” (Participante nove - r.e. - questionário - 15/05/2024, grifo nosso); • “Otimização de tarefas” (Participante 38 - r.e. - questionário - 16/05/2024, grifo nosso); • Automação de tarefas repetitivas (Participante 38 - r.e. - questionário - 16/05/2024, grifo nosso).
<p style="text-align: center;">QUALIDADE</p> <ul style="list-style-type: none"> • “Agregar valor e nos apoiar a melhores resultados e soluções” (Participante 22 - r.e. - questionário - 07/06/2024, grifo nosso); • Melhorar a qualidade do trabalho (Participante 28 - r.e. - questionário - 20/06/2024, grifo nosso); • “Ganhar produtividade e qualidade no serviço” (Participante 41 - r.e. - questionário - 16/05/2024, grifo nosso); • “Melhorias e qualificação aos projetos” (Participante 48 - r.e. - questionário - 14/05/2024, grifo nosso). 	<p style="text-align: center;">REALISMO</p> <ul style="list-style-type: none"> • “Projeto mais próximo da realidade” (Participante 15 - r.e. - questionário - 15/05/2024, grifo nosso); • “Imagens realistas de uma maneira simplificada” (Participante 32 - r.e. - questionário - 15/05/2024, grifo nosso); • “Representações mais realísticas e detalhadas” (Participante 33 - r.e. - questionário - 15/05/2024, grifo nosso); • “Projetos mais realistas, o que ajuda na melhor visualização para os clientes” (Participante 47 - r.e. - questionário - 22/05/2024, grifo nosso).

Fonte: Elaborada pela autora.

Por outro lado, as colocações mais críticas e negativas correspondem aos erros na geração das imagens, levantando questões sobre a precisão das ferramentas de IA usadas pelos participantes, gerando dúvidas. Por exemplo, tem-se a resposta do participante 49.

Até esse momento a IA, na sua execução, **não atendeu** as características personalizadas pretendidas para os projetos aos quais foi aplicada. Gerou imagens com estilos predeterminados, não atingindo a intenção projetual, portanto, **não cumprindo** na íntegra o projeto realizado. Entretanto, imagina-se ser possível melhorias na ferramenta para futuras aplicações (Participante 49 - r.e. - questionário - 14/05/2024, grifo nosso).

Algumas outras queixas ou relato de problemas em relação às imagens ou processos que utilizam IA podem ser assim sintetizados (Figura 32):

Figura 32 - Figura resumo 3 das informações obtidas nos questionários

PROBLEMA
<ul style="list-style-type: none"> • “Normalmente elas apresentam alguns bugs” (Participante cinco - r.e. - questionário - 15/05/2024, grifo nosso);
<ul style="list-style-type: none"> • “A IA distorceu todo o material usado” (Participante 11 - r.e. - questionário - 15/05/2024, grifo nosso);
<ul style="list-style-type: none"> • Ainda possuem limitações (Participante 35 - r.e. - questionário - 16/05/2024, grifo nosso);
<ul style="list-style-type: none"> • Não deve ser utilizada como software (Participante 37 - r.e. - questionário - 16/05/2024, grifo nosso);
<ul style="list-style-type: none"> • Erros nas imagens (Participante 50 - r.e. - questionário - 16/05/2024, grifo nosso).

Fonte: Elaborada pela autora.

Por fim, os participantes ainda apontaram para as questões éticas, mencionando que há necessidade de cautela no emprego de IA, como apontado pelo participante 23: “temos sempre que buscar por inovações, mas com cautela em seu uso” (Participante 23 - r.e. - questionário - 07/06/2024, grifo nosso). Mas que se utilizada de forma ética e responsável pode ser admitida, como exposto pelo participante 26: “Sou adepta quando utilizado de forma **ética** e responsável. Por exemplo, para melhorar uma imagem de sua criação e execução” (Participante 26 - r.e. - questionário - 15/05/2024, grifo nosso). E pelo participante 33: “Se usada de forma responsável, as novas tecnologias contribuem principalmente no processo criativo e de representação” (Participante 33 - r.e. - questionário - 15/05/2024, grifo nosso).

6.2 ENTREVISTAS

As entrevistas foram realizadas de forma on-line, via Google Meet, e foram gravadas. Os dois participantes entrevistados autorizaram a divulgação de suas identidades. A primeira entrevista ocorreu no dia sete de junho de 2024, com o arquiteto e urbanista Gilfranco Alves, que possui especialização em *design* de interiores, mestrado em estudos de linguagens e doutorado em arquitetura e urbanismo. É professor na Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS). A segunda entrevista ocorreu dia 14 de junho de 2024 com a arquiteta Natalia Nome, que possui mestrado em *design* industrial e doutorado em arquitetura e urbanismo. É professora na Universidade Federal da Paraíba (UFPB).

Os participantes foram selecionados por conveniência, dada a sua expertise, com base em suas atuações em eventos, área de pesquisa e suas redes sociais (Instagram), onde publicam imagens de suas experimentações com IA. A entrevista contou com perguntas direcionadas à aplicação da IA no campo da arquitetura, com foco no projeto de interiores. As perguntas podem ser consultadas no Apêndice B.

Foram gerados um infográfico (Figura 33) e duas figuras (Figura 34 e Figura 35) para a expor, de forma resumida, os dados das entrevistas, com o objetivo de facilitar a compreensão. Neles, as perguntas foram sintetizadas e as respostas resumidas foram organizadas em tópicos.

Figura 33 - Infográfico resumo das informações obtidas nas entrevistas

GILFRANCO ALVES	NATALIA NOME
INÍCIO DAS PESQUISAS COM IA	
<ul style="list-style-type: none"> • Grupo de pesquisa Algo+Ritmo; • ChatGPT; • Interesse na conversação entre seres humanos e máquinas; • Começou a procurar os que teriam possibilidades mais voltadas para o nosso campo; • Midjourney. <p>“Acabei gostando, assinei também, porque quando assina ele te dá outras possibilidades de serviços ilimitados, velocidade. [...] Fiquei muito concentrado nele” (Participante Gilfranco Alves - r.o. - entrevista - 07/06/2024).</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Grupo de professores, conheceu o Midjourney; • Exploração artística; • Vislumbrou que tinha havido uma disruptura; • “Isso aqui é muito interessante, tem um potencial enorme, assustador e interessante ao mesmo tempo”. <p>“Foi a primeira vez que eu vislumbrei que aquelas aplicações, baseadas em imagem de IA, tinham uma aplicação direta em arquitetura” (Participante Natalia Nome - r.o. - entrevista - 14/06/2024).</p>
FERRAMENTAS DE IA JÁ UTILIZADAS	
<ul style="list-style-type: none"> • Midjourney • Leonardo AI • Stable Diffusion 	<ul style="list-style-type: none"> • Midjourney • LookX AI • Adobe Firefly • DALL-E • Prome AI
IMPACTO DA IA NO CAMPO DA ARQUITETURA	
<ul style="list-style-type: none"> • “Questão da criação inicial, a concepção, aquela ideia do insight, mais contribuições nesse sentido”; • “Contribuição maior na precisão, na repetição de tarefas”; • “Não tem muita noção de onde tudo isso pode levar”, faltam discussões sobre o assunto; • “Negação da própria computação em muitas estações”; • “Ainda vai se estabelecer uma primeira geração de projetistas via IA”; • Coautoria com a máquina. 	<ul style="list-style-type: none"> • Contribuindo no processo criativo, gerando insights criativos no início do processo de projeto; • “Ferramentas que trabalham com renderização, elas estão melhorando muito”; • Acredita que brevemente existirão IAs que serão capazes de criar um projeto; • Precisa de um arquiteto talentoso para entender aspectos climáticos, ou entender as inter-relações e conseguir especificar isso de uma maneira certa, • Vai auxiliar muitos nos projeto, mas em um futuro próximo.

Fonte: Elaborada pela autora.

Em relação ao projeto de interiores, o entrevistado Gilfranco Alves ressalta o potencial de aplicação das ferramentas de IA, destacando como essas tecnologias podem acelerar processos.

O que vai determinar o caráter do espaço, geralmente, é tridimensional, é uma perspectiva, o *render*. Nesse *render*, você vai aplicar materialidades, vai ter o *design* do imobiliário, vai ter a mesa posta, o talher, etc. Você vai configurando aquele caráter. Então, eu vejo isso para interiores, assim, como um potencial incrível, porque você consegue descrever, lugares, situações, espaços, e muito rapidamente você já tem, uma devolutiva grande, um imaginário imenso que se cria ali. Quando, muitas vezes, em um método mais tradicional, você teria que modelar, escolhe um número limitado, de imobiliário, etc. Daí vai fazer o *render*, vai levar um tempão e vai exigir da sua máquina; você para de fazer tudo porque a máquina está *renderizando*. Então, o próprio processo muda muito. Mas, em termos de produto, também, eu acho que ele chega em uma qualidade incrível muito rapidamente. E, ali, pelo diálogo que você trava, depois, ajustando, é muito ágil e muito preciso. E, também, a questão de você atingir situações, até mesmo de aceitar o que ele te propõe, e que, talvez, você nem estivesse pensando, mas você acata uma sugestão. Por exemplo, eu acho que chega a um nível quase de co-autoria mesmo. Acho que já chegou o momento de estarmos discutindo isso, em termos, até mesmo, de questões de, a quem pertence a criação. Discutir tudo isso da autoria (Participante Gilfranco Alves - r.o. - entrevista - 07/06/2024).

A entrevistada Natalia Nome visualiza uma maior contribuição das ferramentas de IA no processo criativo, no início do processo, na etapa das primeiras experimentações, onde a tecnologia pode oferecer novas ideias e facilitar a exploração de diferentes conceitos.

Mas, por enquanto, eu visualizo elas contribuindo no processo criativo. E aí, durante esse período, eu acho que elas têm uma aplicação muito interessante. Tanto para a gente vislumbrar conexões de conceitos mesmo, então eu acho que ela ajuda em *insights* de criatividade, quanto na ajuda da finalização. Essas ferramentas que trabalham com *renderização*, elas estão melhorando muito também (Participante Natalia Nome - r.o. - entrevista - 14/06/2024).

Figura 34 - Figura resumo 1 das informações obtidas nas entrevistas

POSSIBILIDADES DA APLICAÇÃO DA IA	
<p>GILFRANCO ALVES</p> <ul style="list-style-type: none"> • “Grande potencial ainda é esse tridimensional nesse sentido da criação de imagens”; • “Potencial de agilidade”; • Produzir imagens de forma mais rápida. 	<p>NATALIA NOME</p> <ul style="list-style-type: none"> • Início do processo, que é a parte de ideação, etapa das primeiras experimentações; • “Parte de insights, gera coisas realmente muito interessantes”; • “Parte de finalização, melhoria de render”.
LIMITAÇÕES DA APLICAÇÃO DA IA	
<p>GILFRANCO ALVES</p> <ul style="list-style-type: none"> • “Capacidade de argumentação, de construção do texto, vocabulário”; • “Conseguir descrever ideias, isso pode ser uma limitação”; • Falta continuidade dentro de um ambiente. 	<p>NATALIA NOME</p> <ul style="list-style-type: none"> • Uma grande limitação das ferramentas, é que elas não são boas, ainda, para representar bem a arquitetura tropical; • Banco de dados com mais exemplos de arquitetura de climas frios; • O problema pode estar em “não conseguir especificar direito o que quer, mas também do banco de dados”.

Fonte: Elaborada pela autora.

O entrevistado Gilfranco Alves acredita que as contribuições advindas da IA podem ser entendidas como uma coautoria, porque, para ele, a IA pode influenciar o processo criativo. Ele não utiliza mais a denominação “ferramentas”, pois acredita que a palavra “ferramenta” se refere, por exemplo, a um objeto que pode apertar um parafuso. A IA não, ela altera significativamente o processo.

Para mim, a questão que mais impacta é o primeiro momento da concepção, que passou a ter um aporte muito potente que antes a gente não tinha. Nada parecido com isso na história da humanidade. Por mais que já existiam as ferramentas computacionais, a IA já é um outro passo. Porque você cria todo um ambiente, uma paisagem, um contexto. É mais profundo do que só uma foto. Inclusive, venho discutindo muito e até não uso mais do termo ferramenta; eu acho que é uma coisa de uma outra ordem. As ferramentas já ficam para trás. Agora a gente tem uma coisa com uma coautoria mesmo, alguém que está ali quase numa terapia criativa, só que são máquinas (Participante Gilfranco Alves - r.o. - entrevista - 07/06/2024).

Em relação às limitações existentes nas ferramentas de IA, a entrevistada Natalia Nome cita o banco de dados, que pode não contemplar muitas referências de

arquitetura de locais tropicais. No banco de dados, existem muitas referências de arquitetura estrangeira, de locais frios.

Eu moro no Nordeste, então, eu tenho uma busca muito de arquitetura tropical. Eu acho que aí está uma grande limitação, porque eu não acredito que essas ferramentas elas são boas para, ainda, para representar bem a arquitetura tropical. Aí eu coloco alguns elementos mais complexos, de brizes, beirais, ou até elementos de sombreamento mais complexos, etc. Então, quando a gente está falando desses elementos da arquitetura tropical, eu acho que elas não são tão boas assim. Acho que é muito por conta do banco de dados, devido à complexidade mesmo. O banco de dados, eu acredito que tem mais exemplos de arquitetura, de climas frios. A gente até consegue trazer elementos de referência da arquitetura tropical, porque tem, mas eles são gerados com defeitos. Então, eu acho que está aí ainda uma limitação, pelo menos nos meus testes, no que eu gosto de fazer, é onde eu vejo mais limitação (Participante Natalia Nome - r.o. - entrevista - 14/06/2024).

Por fim, os dois entrevistados, teceram comentários sobre as questões éticas e de direitos autorais (Figura 35).

Figura 35 - Figura resumo 2 das informações obtidas nas entrevistas

GILFRANCO ALVES	NATALIA NOME
QUESTÕES ÉTICAS E DE DIREITOS AUTORAIS	
<ul style="list-style-type: none"> • “Precisa ter uma discussão mais séria no sentido dos direitos autorais”; • “Congresso aprovando fake news”; • Imagens falsas, por exemplo, sem penalização; • É necessário uma atuação muito mais rigorosa e rápida; • Preocupação com as próximas eleições. 	<ul style="list-style-type: none"> • É difícil ter controle das referências que estão dentro do banco de dados; • Publicações em redes sociais para treinar a IA; • Dados pessoais só poderiam ser utilizados com autorização; • Problemas relacionados à questão política.

Fonte: Elaborada pela autora.

Os entrevistados confirmaram a pertinência de discussões mais urgentes e profundas nesse sentido. Mas afirmaram não ter uma opinião concreta devido à atualidade do tema. Eles mencionaram a influência negativa de imagens geradas como *fake news* na política e ressaltaram a necessidade de uma atuação mais rigorosa para lidar com esse problema.

7 POSSIBILIDADES E LIMITAÇÕES DA APLICAÇÃO DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA REPRESENTAÇÃO GRÁFICA NO PROJETO DE INTERIORES

Com o objetivo de identificar as “possibilidades e limitações da aplicação da IA na representação gráfica no projeto de interiores”, ao fim de toda a pesquisa, contemplando a revisão de literatura, a pesquisa exploratória e a empírica, foi desenvolvida uma matriz SWOT para sintetizar os três passos da pesquisa (Figura 36). O intuito foi promover a clareza na comunicação dos resultados, proporcionando uma leitura geral dos resultados, permitindo uma análise mais detalhada das forças, fraquezas, oportunidades e ameaças identificadas ao longo do estudo sobre a incorporação da IA no processo de representação gráfica do projeto de interiores.

Os resultados da revisão de literatura, da experimentação das ferramentas de IA e da pesquisa empírica evidenciam que a utilização de IA no projeto de interiores está em fase inicial. No entanto, são notáveis as possibilidades e potencialidades de utilização em múltiplas áreas, como elucidado por Davies *et al.* (2020), 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. No entanto, conforme evidenciado por Manovich (2022), a IA configura-se como um elemento adicional para os profissionais do campo da criação, estabelecendo-se como uma nova possibilidade, um novo paradigma.

De acordo com a pesquisa exploratória e empírica, constatou-se que a IA possui um elevado potencial em duas etapas da criação de um projeto. A primeira etapa envolve o processo de criação e experimentação de ideias, pois, com as plataformas de IA, é possível gerar diversas imagens de forma rápida, auxiliando na concepção ao fornecem opção de *layouts*, texturas, mobiliários, iluminação, entre outros elementos que compõem os ambientes. A segunda etapa corresponde à fase de finalização das imagens, a renderização, em que as plataformas criam e renderizam imagens fotorrealísticas de forma ágil e automatizada. Esses atributos de rapidez e agilidade são estabelecidos, sobretudo, se comparados o uso da IA com os processos de geração de imagens com *softwares* de renderização, como o *V-Ray* para o programa Sketchup, onde é necessário configurar os materiais antes da renderização, o que pode tornar o processo muitíssimo demorado, dependendo do tipo de imagem a ser gerada e do computador utilizado.

No entanto, atualmente, percebe-se a necessidade de uma contínua exploração das ferramentas de IA, uma vez que existem diversas plataformas, cada uma com características diferentes. Para que possam contribuir de forma criativa e tecnológica, essas ferramentas devem ser integradas a outros meios digitais que já são utilizadas nos projetos de interiores. Verificou-se que 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*.

Verifica-se que a IA se constitui em um modelo de representação que ainda causa reflexões e contradições sobre a sua utilização, impondo aos profissionais uma postura ética referente à sua utilização, como afirma Xavier (2024). Os recursos de IA apresentam um notável potencial como ferramentas de *design*, porém, seu emprego demanda uma abordagem crítica, especialmente no que se refere às questões relacionadas ao uso de tecnologias e aos processos criativos, como autoria e plágio. No âmbito do projeto de interiores, tais recursos também apresentam desafios que exigem uma investigação mais aprofundada, reflexões cuidadosas e uma postura crítica antes de serem adotados amplamente ou descartados do contexto de projeto sem uma crítica adequada.

Figura 36 - Matriz SWOT

Matriz SWOT		Possibilidades e limitações da aplicação da inteligência artificial na representação gráfica no projeto de interiores	
INTERNAS	<p>FORÇAS</p> <p>HUMANÍSTICAS</p> <ul style="list-style-type: none"> Os pesquisadores e profissionais do campo do projeto de interiores tem demonstrado interesse na utilização das tecnologias digitais e, por consequência, da IA; A IA pode contribuir para a geração de alternativas, fomentando o processo criativo (concepção projetual); Há um interesse por parte dos profissionais pela produção de imagens realistas com detalhes referentes aos projetos (materiais, texturas, iluminação e etc.) e a IA pode suprir essa demanda de forma ágil; <p>TECNICISTAS</p> <ul style="list-style-type: none"> As imagens de projetos podem ser personalizadas e diversificadas por meio de <i>prompts</i> eficientes; A IA pode acelerar o processo de projeto, reduzindo e otimizando o tempo de produção das representações gráficas; A IA se apresenta como uma ferramenta adicional para os profissionais, não implicando na abolição das técnicas tradicionais; Tem aumentado o número de plataformas específicas para o projeto de interiores. 	<p>FRAQUEZAS</p> <p>HUMANÍSTICAS</p> <ul style="list-style-type: none"> Pode haver uma curva de aprendizagem significativa para dominar ferramentas de IA; Medo dos arquitetos e <i>designers</i> de terem suas profissões extintas por causa de uma possível substituição dos humanos pelas máquinas; <p>TECNICISTAS</p> <ul style="list-style-type: none"> As plataformas com mais recursos disponíveis são pagas, a maioria em dólar; Dificuldade das ferramentas de IA lidarem com as dimensões dos ambientes; Dificuldade das plataformas reconhecerem que duas ou mais imagens de um mesmo ambiente compõem um mesmo projeto; Banco de dados predominantemente com referências estrangeiras, dificultando a representação de referências locais; Estágio inicial do desenvolvimento das ferramentas de IA aplicadas ao projeto de interiores, gerando erros de adequação e de representação. 	
	<p>OPORTUNIDADES</p> <p>HUMANÍSTICAS</p> <ul style="list-style-type: none"> Há um grande interesse pelos estudos sobre o campo da IA, o qual está em constante evolução. Esses estudos deram um salto quantitativo e qualitativo nos últimos anos; Há uma demanda pela otimização e automatização das tarefas repetitivas, que pode ser suprida pela IA; Há uma constante busca pela compreensão de como as tecnologias digitais podem auxiliar nos processos criativos; a IA se mostra como um novo paradigma; <p>TECNICISTAS</p> <ul style="list-style-type: none"> Busca-se desenvolver constantemente ferramentas mais eficientes e eficazes, para o manejo de banco de dados robustos e a IA tem se demonstrado uma ótima ferramenta; Os bancos de dados ainda estão em constante ampliação, melhorando a cada dia que passa o desempenho e a aplicação da tecnologia da IA. 	<p>AMEAÇAS</p> <p>HUMANÍSTICAS</p> <ul style="list-style-type: none"> Embora haja um otimismo e crença na tecnologia, é possível notar uma grande desconfiança sobre a utilização da IA (sobretudo na substituição dos seres humanos por máquinas); Ainda há uma grande indefinição sobre as questões éticas e de direitos autorais colocadas em cheque pela IA; A postura tecnofóbica pode impedir a experimentação das ferramentas de IA, em prol da manutenção dos métodos tradicionais; <p>TECNICISTAS</p> <ul style="list-style-type: none"> Há uma grande preocupação de como a IA lida com a proteção dos dados; A colonização dos bancos de dados, impactando os aspectos linguísticos, e os vieses algorítmicos; A privatização dos bancos de dados, monetizando o acesso à tecnologia da IA. 	
EXTERNAS			

Fonte: Elaborada pela autora.

Observa-se que a aplicação da IA na representação gráfica no projeto de interiores possui tanto possibilidades quanto limitações. Dessa forma, os aspectos

internos referentes às forças e fraquezas são características inerentes à aplicação da IA no âmbito do projeto de interiores. Já os aspectos externos, relativos às ameaças e oportunidades, possuem uma conotação macro, abordando um cenário mundial, que diz respeito ao uso da IA em diferentes áreas do conhecimento. As questões macro, também encontradas na revisão de literatura, de algum modo, repercutiram nas falas dos entrevistados e nas respostas questionários da pesquisa apresentada nesta dissertação.

Inicialmente, a pesquisa estava concentrada nos aspectos técnicos relacionados à utilização da IA no campo da arquitetura. No entanto, ao longo do estudo, tornou-se relevante compreender também o cenário social envolvido com a tecnologia, especialmente considerando tratar-se de uma investigação concentrada na área das ciências sociais aplicadas. Nesse sentido, foram criadas, dentro da matriz, duas distinções com visões predominantemente “humanísticas” e “tecnicistas”. Entretanto, é preciso destacar que essa divisão é meramente analítica, uma vez que sabemos que não há uma separação rígida entre os aspectos humanísticos e os tecnológicos. A separação entre seres humanos e máquinas (técnicas e tecnologias) a cada dia perde mais sentido: nossos corpos estão cada vez mais atravessados pelas tecnologias (chips, próteses etc.) e as máquinas estão se aproximando da humanidade, desenvolvendo, por exemplo, habilidades criativas e poderes de decisão.

As possibilidades foram apresentadas como “forças” e “oportunidades”, e as características sobressalentes estão relacionadas, quase sempre, à tecnofilia, no benefício da integração dessa tecnologia para as mais variadas áreas e para os profissionais da arquitetura e interiores, caracterizando-se como uma ferramenta adicional. A aceleração, otimização e automatização dos processos foram atributos identificados com o emprego da IA. A geração de imagens fotorrealistas detalhadas e a renderização para apresentação (artística) do projeto, foram identificadas como uma das forças principais da IA. No entanto, a principal etapa de aplicação da IA no projeto de interiores concentra-se na capacidade de explorar o processo criativo.

As limitações foram evidenciadas como “fraquezas” e “ameaças”, e os aspectos que se destacam estão relacionados, de alguma forma, à tecnofobia: desconfianças, incertezas e problemas referentes à utilização da IA. Essas preocupações se refletem na exposição de Presse (2023), na qual um grupo de especialistas solicita uma pausa nas pesquisas referentes à IA, devido à rapidez com que a tecnologia vem se espalhando. As

questões relacionadas à ética configuram-se como uma das ameaças identificadas, e estão retratadas na exposição de Santaella (2024).

Foi identificada, ainda, a crença de que a IA substituirá alguns profissionais. Em contrapartida, novos postos de trabalho podem surgir, fomentados pelo uso da IA. Uma limitação identificada está relacionada ao banco de dados do treinamento da IA, por possuir padrões majoritariamente estrangeiros, pode não refletir características nacionais. Na esfera do projeto de interiores, um exemplo de limitação são os erros gerados na renderização das imagens, onde a IA pode alterar as cores e materiais existentes no projeto. Além disso, há a limitação quanto à falta de possibilidade de inserção das dimensões dos ambientes, aberturas, e outras características inerentes aos projetos de interiores.

8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo fundamental da pesquisa consistiu em responder quais são as possibilidades e limitações da aplicação da IA na representação gráfica no projeto de interiores. A resposta é um reflexo do entendimento alcançado por meio da investigação: da revisão de literatura sobre a IA, sua característica e aplicações no campo da arquitetura e projeto de interiores; de uma pesquisa exploratória com plataformas de IA; e da pesquisa empírica com profissionais da área da arquitetura e projeto de interiores. A resposta do problema de pesquisa foi sintetizada por meio da elaboração de uma matriz SWOT, que combinou possibilidades e limitações da aplicação da IA, distribuídas em forças, fraquezas, oportunidades e ameaças.

Acredita-se que a temática deste trabalho seja necessária, exigindo debates e problematizações, especialmente em um período caracterizado pela disseminação das IAs generativas. Embora o surgimento da IA tenha ocorrido nas décadas de 1950 e 1960, a atualidade do tema se reflete na literatura, onde se encontram poucas pesquisas relacionadas a IA e sua aplicação no projeto de interiores.

Observou-se que o uso dessas plataformas no projeto de interiores é promissor e desafiador. As ferramentas de IA automatizam a produção de imagens, representando um avanço na inserção entre arte e tecnologia, e podem modificar, ampliar e automatizar processos criativos. Nas 25 plataformas levantadas, é possível gerar imagens para o projeto de interiores. No entanto, as plataformas que são direcionadas para essa área apresentam um maior potencial para serem empregadas no processo de renderização e geração de imagens para as diversas etapas do projeto.

Por meio da pesquisa empírica, salienta-se que o conhecimento de IA não é homogêneo entre os profissionais de arquitetura e *design*. Muitos desses profissionais ainda não experimentaram ou utilizaram nenhuma plataforma de geração de imagens sintéticas. Os motivos estão relacionados à falta de tempo, ao perfil conservador e à familiaridade com os *softwares* (tradicionalmente) já estabelecidos nas últimas três décadas. Observou-se que alguns profissionais temem que a IA possa substituí-los, mas é preciso ponderar que a IA não opera de forma autônoma; ela depende de operadores humanos e é alimentada por algoritmos baseados em extensos bancos de dados.

Além disso, questões de privacidade e de preconceitos algorítmicos são preocupações importantes que ainda precisam ser debatidas e regulamentadas, requerendo uma abordagem crítica e reflexiva. Em relação à ética e aos direitos autorais, a partir da revisão de literatura e da pesquisa empírica, foi possível observar que, embora existam algumas regulamentações, ainda há questões não esclarecidas, que necessitam de pesquisas futuras referentes à temática. Uma delas é a discussão do papel da IA como coautora nos projetos.

Uma das limitações encontradas na pesquisa é o fato de ser um tema contemporâneo, o que dificulta a análise sob uma perspectiva histórica. Outra limitação foi a baixa participação dos profissionais no questionário; esperava-se obter mais respostas. No entanto, esse desafio não foi obstáculo para um registro substancial das opiniões e posicionamentos dos arquitetos e/ou *designers* de interiores sobre o tema. A utilização de plataformas gratuitas, também se tornou uma limitação, pois, além de limitarem o número de imagens geradas, podem não permitir ser exploradas todas as possibilidades disponíveis. Dessa forma, torna-se essencial continuar explorando as diversas plataformas de IA. À medida que as plataformas evoluem, elas oferecem novas oportunidades de interação e inovação na criatividade.

Como desdobramentos da pesquisa, espera-se que abordagem desta temática esclareça conceitos e promova debates referentes à tecnologia da IA e sua aplicação nos campos da arquitetura e urbanismo e do projeto (*design*) de interiores. Cabe ressaltar que o recorte do estudo se concentrou no projeto de interiores, visando ampliar a disseminação dessa disciplina, dado que há uma disparidade nas pesquisas em comparação com aquelas direcionadas à arquitetura e urbanismo.

Por fim, no que tange às sugestões para pesquisas futuras, é recomendável explorar integralmente as capacidades existentes nas plataformas utilizadas, não se restringindo exclusivamente às versões limitadas ou plataformas gratuitas. Além disso, sugere-se a condução de estudos empíricos com um número maior de profissionais que efetivamente já tenham utilizado a IA na prática, de modo a enriquecer as análises e contribuir de forma substancial para o desenvolvimento contínuo nesse campo de pesquisa.

REFERÊNCIAS

- ACPD Brasil. **ABNT NBR ISO/IEC 42001:2024**: Inteligência Artificial, 2024. Disponível em: <https://www.acpdbrasil.com/abnt-nbr-iso-iec-420012024-inteligencia-artificial/>. Acesso em: 9 jun. 2024.
- ALMEIDA, Caio Augusto Rabite de; LUCIANO, Lucas de Casto; BRAIDA, Frederico. Inteligência artificial e criatividade na arquitetura. **Educação Gráfica**, Bauru, v. 27, n. 2, p. 254-270, ago. 2023. Disponível em: <https://www.educacao-grafica.inf.br/artigos/inteligencia-artificial-e-criatividade-na-arquitetura-artificial-inteligente-and-creativity-in-architecture>. Acesso em: 26 set. 2023.
- ALMEIDA, Camilla. Para pesquisador, bolhas digitais interferem na comunicação democrática. **Jornal da USP**, 2023. Disponível em: <https://jornal.usp.br/ciencias/para-pesquisador-bolhas-digitais-interferem-na-comunicacao-democratica/>. Acesso em: 8 fev. 2024.
- ALVES, Gilfranco Medeiros. O desenho analógico e o desenho digital: a representação do projeto arquitetônico influenciado pelo uso do computador e as possíveis mudanças no processo projetivo em arquitetura. *In*: CONGRESS OF THE IBEROAMERICAN SOCIETY OF DIGITAL GRAPHICS (SIGraDi), 13., 2009, Sao Paulo. **Proceedings** [...]. Montevideu: 2009. p. 242-244. Disponível em: https://papers.cumincad.org/cgi-bin/works/Show?sigradi2009_693. Acesso em: 31 jan. 2024.
- ANDREOU, Alexis; KONTOVOURKIS, Odysseas; SOLOMOU, Solon; SAVVIDES, Andreas. Rethinking architectural design process using integrated parametric design and machine learning principles. *In*: eCAADe: Digital Design Reconsidered, 41., 2023. **Proceedings** [...]. Austria: Graz University of Technology, 2023. p. 461-470. DOI: <https://doi.org/10.52842/conf.ecaade.2023.2.461>. Disponível em: <https://e-space.mmu.ac.uk/632688/>. Acesso em: 6 abr. 2024.
- ARANTES, Pedro Fiori. **Arquitetura na era digital – financeira**: desenho, canteiro e renda da forma. São Paulo: Editora 34, 2012.
- BALDWIN, Eric. Como a inteligência artificial transformará a arquitetura até 2050. **Archdaily**, 3 jan. 2021. Disponível em: <https://www.archdaily.com.br/br/937656/como-a-inteligencia-artificial-transformara-a-arquitetura-ate-2050>. Acesso em: 28 jan. 2024.
- BARATTO, Romullo. A imagem fala: ou, por que precisamos ir além dos renders. **Archdaily**, 23 jun. 2020. Disponível em: <https://www.archdaily.com.br/br/795322/a-imagem-fala-ou-por-que-precisamos-ir-alem-dos-renders>. Acesso em: 9 fev. 2024.
- BARBOSA, Denis Borges. **Uma introdução à propriedade intelectual**. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2010. Disponível em: https://www.dbba.com.br/wp-content/uploads/introducao_pi.pdf. Acesso em: 13 maio 2024.
- BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 1977.

BASSO, Ana Carolina Formigoni. **A ideia do modelo tridimensional em arquitetura**. 2005. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) – Escola de Engenharia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2005. Disponível em: <https://teses.usp.br/teses/disponiveis/18/18131/tde-05032008-105748/pt-br.php>. Acesso em: 12 jan. 2024.

BERNARDES, Saimon. **Mulheres digitais: uma tendência na comunicação visual pós-moderna**. 2007. Dissertação (Mestrado Comunicação Social) – Faculdade de Comunicação Social, Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2007. Disponível em: <https://tede2.pucrs.br/tede2/bitstream/tede/4610/1/389647.pdf>. Acesso em: 29 jan. 2024.

BODEN, Margaret Ann. **The creative mind: myths and mechanisms**. 2. ed. Nova York: Routledge, 2003.

BOFF, Salete Oro; ABIDO, Leonardo. O direito de autor no brasil de obras produzidas pela inteligência artificial. **Revista da Faculdade Mineira de Direito**, Belo Horizonte, v. 23, n. 45, p. 301-317, ago. 2020. Disponível em: <https://periodicos.pucminas.br/index.php/Direito/issue/view/1192>. Acesso em: 10 jun. 2024.

BONI, Valdete; QUARESMA, Silvia Jurema. Aprendendo a entrevistar: como fazer entrevistas em Ciências Sociais. **Revista eletrônica dos pós-graduandos em sociologia política da UFSC**, Santa Catarina, v. 2, n. 1, p. 68-80, jan./jul. 2005. Disponível em: <file:///C:/Users/Admin/Downloads/18027-Artigo%20fluxo%20livre-56348-1-10-20110215.pdf>. Acesso em: 26 ago. 2023.

BRAIDA, Frederico. Maquete híbrida. In: BRAIDA, Frederico; FONSECA, Juliane; LIMA, Fernando; MORAIS, Vinicius (orgs.). **101 conceitos de arquitetura e urbanismo na era digital**. São Paulo: ProBooks, 2016. p. 172-174.

BRAIDA, Frederico; FONSECA, Juliane; LIMA, Fernando; MORAIS, Vinicius (orgs.). **101 conceitos de arquitetura e urbanismo na era digital**. São Paulo: ProBooks, 2016.

BRASIL. Câmara dos Deputados. **Projeto permite que patente de invenção seja requerida em nome de sistema de inteligência artificial**. Brasília: Câmara dos Deputados, 2024a. Disponível em: <https://www.camara.leg.br/noticias/1043623-projeto-permite-que-patente-de-invencao-seja-requerida-em-nome-de-sistema-de-inteligencia-artificial>. Acesso em: 10 jun. 2024.

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/l9610.htm. Acesso em: 26 dez. 2023.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento, da Indústria e Comércio Exterior – MDIC, **Instituto Nacional da Propriedade Industrial**, maio 2020. Disponível em: <https://www.gov.br/inpi/pt-br/aceso-a-informacao/perguntas-frequentes/patentes#patente>. Acesso em: 14 jun. 2024.

BRASIL. Tribunal Superior Eleitoral. **Normas do TSE sobre uso de inteligência artificial nas eleições são apresentadas no Plenário do STF**, 2024b. Disponível em: <https://www.tse.jus.br/comunicacao/noticias/2024/Fevereiro/normas-do-tse-sobre-uso-de-inteligencia-artificial-nas-eleicoes-sao-apresentadas-no-plenario-do-stf>

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: 1 nov. 2023.

BRISSANT, Otavio. Viés algorítmico: o uso de algoritmos em processos decisórios tem gerado preocupações acerca da possibilidade de discriminação. **Legal Bytes**, 16 mar. 2023. Disponível em: <https://legalbytes.hurb.com/vies-algoritmico-o-uso-de-algoritmos-em-processos-decisorios-tem-gerado-preocupacoes-acerca-da-possibilidade-de-discriminacao/>. Acesso em: 21 maio 2024.

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

CANO, Paula. Direitos autorais de imagens arquitetônicas na era da IA. **ArchDaily Brasil**, 2023. Disponível em: <https://www.archdaily.com.br/br/998305/direitos-autorais-de-imagens-arquitetonicas-na-era-da-ia>. Acesso em: 21 maio 2024.

CAO, Yujie; AZIS, Azhan Abdul; ARSHARD, Wan Nur Rukiah Mohd. Perspectivas de estudantes universitarios sobre la Inteligencia Artificial: un estudio de actitudes y conciencia entre estudiantes de Arquitectura de Interiores. **International Journal of Educational Research and Innovation**. n. 20, 2023. p. 1-21. DOI: 10.46661/ijeri.8429. Disponível em: <https://www.upo.es/revistas/index.php/IJERI/article/view/8429/8236>. Acesso em: 6 fev. 2024.

CARRARO, Fabrício. O que é Engenharia de Prompt e quais as suas principais técnicas? Aprenda a escrever um bom comando para IA. **Alura**, 8 fev. 2024. Disponível em: <https://www.alura.com.br/artigos/engenharia-prompt>. Acesso em: 17 jun. 2024.

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: 1 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.

CHARLEAUX, Lupa. O que é Computação Ubíqua? **Canaltech**, 24 mar. 2022. Disponível em: <https://canaltech.com.br/produtos/o-que-e-computacao-ubiqua-1406/>. Acesso em: 16 jul. 2024.

CHING, Francis D. K. **Representação gráfica em arquitetura**. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2000.

CHING, Francis D. K.; BINGGELI, Corki. **Arquitetura de interiores: ilustrada**. 2. ed. São Paulo: Bookman, 2005.

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.

COSTA, Anna Helena Reali; BARROS, Leliane Nunes de; REZENDE, Solange Oliveira; SICHMAN, Jaime Simão; NERI, Hugo. Trajetória acadêmica da inteligência artificial no Brasil. In: COZMAN, Fabio G.; PLONKI, Guilherme Ary; NERI, Hugo (orgs.). **Inteligência Artificial: Avanços e tendências**. São Paulo: Instituto de Estudos Avançados, 2021. DOI: 10.11606/9786587773131. Disponível em: <https://repositorio.usp.br/item/003041919>. Acesso em: 5 jan. 2024.

COZMAN, Fabio G.; NERI, Hugo. O que, afinal, é Inteligência Artificial? In: COZMAN, Fabio G.; PLONKI, Guilherme Ary; NERI, Hugo (orgs.). **Inteligência Artificial: Avanços e tendências**. São Paulo: Instituto de Estudos Avançados, 2021. DOI: <https://doi.org/10.11606/9786587773131>. Disponível em: <https://www.livrosabertos.abcd.usp.br/portaldelivrosUSP/catalog/book/650>. Acesso em: 3 jan. 2024.

DAVIES, John; KLINGER, Joel; MATEOS-GARCIA, Juan; STATHOULOPOULOS, Kostas. **The Art in the Artificial: AI and the creative industries**. London: Creative Industries Policy and Evidence Centre and Nesta, 2020. Disponível em: https://pec.ac.uk/research_report_entr/ai-and-the-creative-industries-the-art-in-the-artificial/. Acesso em: 5 jan. 2024.

DAYCHOUM, Merhi. **40 + 10 Ferramentas e Técnicas de Gerenciamento**. 5. ed. Rio de Janeiro: Brasport, 2013.

DEEPFAKES. In: DICIO, Dicionário On-line de Português. Porto: 7Graus, 2024. Disponível em: <https://www.dicio.com.br/deepfakes/>. Acesso em: 08 jun. 2024.

DUARTE, Fábio. Arquitetura digital. In: BRAIDA, Frederico; FONSECA, Juliane; LIMA, Fernando; MORAIS, Vinicius (orgs.). **101 conceitos de arquitetura e urbanismo na era digital**. São Paulo: ProBooks, 2016. p. 34-35.

FERNANDES, Rafaela Sampaio Agapito. **A imagem da arquitetura: a representação, o real e a collage**. 2017. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Artes Híbridas) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2017. Disponível em: http://repositorio.utfpr.edu.br:8080/jspui/bitstream/1/17067/1/CT_CEART_II_2017_12.pdf. Acesso em: 10 fev. 2024.

FERRARA, Lucrécia d'alessio. Os limites do científico. **Significação – Revista de Cultura Audiovisual**, São Paulo, v. 28, n. 15, p. 1-72, p 10-16, 2001. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/significacao/article/view/65521>. Acesso em: 14 jan. 2024.

FLUSSER, Vilém. **Filosofia da caixa preta**. São Paulo: Hucitec, 1985.

FONSECA, Aristides Perobelli. BIM (building information modeling). *In*: BRAIDA, Frederico; FONSECA, Juliane; LIMA, Fernando; MORAIS, Vinicius (orgs.). **101 conceitos de arquitetura e urbanismo na era digital**. São Paulo: ProBooks, 2016. p. 40-43.

FRAZÃO, Dilva. Alan Turing: Matemático inglês. **Ebiografia**, 2024 Disponível em: https://www.ebiografia.com/alan_turing/. Acesso em: 25 jan. 2024.

FRAZÃO, Dilva. Filippo Brunelleschi: arquiteto italiano. **Ebiografia**, 2017. Disponível em: https://www.ebiografia.com/filippo_brunelleschi/. Acesso em: 14 jan. 2024.

FRIEDEWALD, Michael; RAABE, Oliver. Ubiquitous computing: An overview of technology impacts. **Telematics And Informatics: Contents lists available at ScienceDirect, Germany**, v. 28, n. 2, p. 55-65, maio 2010. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.tele.2010.09.001>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0736585310000547>. Acesso em: 29 jun. 2024.

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.

GIBBS, Graham. **Análise de dados qualitativos**. Porto Alegre: Artmed, 2009.

GIBBS, Jeny. **Design de interiores: guia útil para estudantes e profissionais**. São Paulo: Gustavo Gili, 2010.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2017.

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

GRIMLEY, Chris. **Cor, espaço e estilo: todos os detalhes que os designers de interiores precisam saber, mas que nunca conseguem encontrar**. São Paulo: Gustavo Gili, 2016.

GUIMARÃES JUNIOR, José Carlos; CAMPOS, Adilson Gomes de; ARAUJO, Fabiano da Silva; LINDSTRON, Jacqueline Andreucci; CORREA, Leylanne Amorim Soares; PERES, Maria Amélia dos Santos; NEVES, Hilton Giovani. Avaliação crítica dos vieses algorítmicos em ferramentas de inteligência artificial utilizadas na educação inclusiva. **RevistaFT**, Rio de Janeiro, vol. 28, n. 132, 2024. DOI: [10.5281/zenodo.10806237](https://zenodo.org/record/10806237). Disponível em: <https://revistaft.com.br/avaliacao-critica-dos-vieses-algoritmicos-em-ferramentas-de-inteligencia-artificial-utilizadas-na-educacao-inclusiva/>. Acesso em: 2 jun. 2024.

GURGEL, Mirian. **Projetando espaços: guia de arquitetura de interiores para áreas comerciais**. 4. ed. São Paulo: Senac, 2013.

HARDWARE. *In:* DICIO, Dicionário On-line de Português. [S. l.]: 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 Brasil**, 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.

HERNÁNDEZ, Maria Heminia Oliveira (org). **Encontros e conexões em design de interiores e ambientes**. Salvador: Edufba, 2020.

HIGGINS, Ian. **Planejar espaços para o design de interiores**. São Paulo: Gustavo Gili, 2015.

IMAGEM. *In:* DICIO, Dicionário On-line de Português. [S. l.]: 7Graus, 2023. Disponível em: <https://www.dicio.com.br/imagem/>. Acesso em: 9 fev. 2024.

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**, 9 fev. 2023. Disponível em: <https://www.project-syndicate.org/onpoint/ps-commentators-respond-what-lies-beyond-the-ai-tipping-point>. Acesso em: 27 dez. 2023.

KÓOS, José Ripper. CAD (computer aided design). *In:* BRAIDA, Frederico; FONSECA, Juliane; LIMA, Fernando; MORAIS, Vinicius (orgs.). **101 conceitos de arquitetura e urbanismo na era digital**. São Paulo: ProBooks, 2016. p. 52-54.

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

LAMIM, Jonathan. Como criar prompts para geração de imagens com IA. **Design com café**, 30 out. 2023. Disponível em: <https://designcomcafe.com.br/como-criar-prompts-para-geracao-de-imagens-com-ia/>. Acesso em: 11 jun. 2024.

LANCINI, Giulia Carvalho. **Brunelleschi e o Desenho de arquitetura**, 2014. Disponível em: <https://www.iau.usp.br/pesquisa/grupos/nelac/wp-content/uploads/2015/01/Relatorio-final-Brunelleschi-e-o-desenho-arquitetonico.pdf>. Acesso em: 11 dez. 2023.

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

LEE, Kai-Fu. **Inteligência artificial**: como os robôs estão mudando o mundo, a forma como amamos, nos relacionamos, trabalhamos e vivemos. Rio de Janeiro: Globo Livros, 2019.

LIM, Weng Marc; GUNASEKARA, Asanka; PALLANT, Jessica Leigh; IAN PALLANT, Jason; PECHENKINA, Ekaterina. Generative AI and the future of education: Ragnarök or reformation? A paradoxical perspective from management educators. **The International Journal of Management Education**, V. 21, n. 2, jul. 2023, p. 100790. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1472811723000289>. Acesso em: 11 jan. 2024.

LIMA, Fernando. Maquete eletrônica. *In*: BRAIDA, Frederico; FONSECA, Juliane; LIMA, Fernando; MORAIS, Vinicius (orgs). **101 conceitos de arquitetura e urbanismo na era digital**. São Paulo: ProBooks, 2016. p. 170-171.

LIMA, Fernando; MORAIS, Vinicius. Modelagem tridimensional digital e concepção de projetos arquitetônicos: um estudo comparativo entre as potencialidades dos softwares AutoCAD, SketchUp e Rhinoceros+Grasshopper na proposição arquitetônica. *In*: SEMINÁRIO INTERNACIONAL REPRESENTAR, 2. **Anais [...]** São Paulo. 2013. p. 492-507. Disponível em: file:///C:/Users/Admin/Downloads/Modelagem_tridimensional_digital_e_conce.pdf. Acesso em: 14 nov. 2023.

LOPES, Bárbara Eliza Vilela. **Computação ubíqua**: limitações e desafios. 2017. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Sistemas de Informação) – Faculdade de Ciências Exatas e Aplicadas, Universidade Federal de Ouro Preto, João Monlevade, 2017. Disponível em: <https://www.monografias.ufop.br/handle/35400000/693>. Acesso em: 27 jun. 2024.

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. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/cadernosdepesquisa/article/view/2181>. Acesso em: 15 nov. 2023.

MANOVICH, Lev. Capítulo 2 - Who is an “artist” in software era? *In*: ARIELLE, Emanuele; MANOVICH, Lev. **Artificial aesthetics**: a critical guide to AI, media and design, 2022. Disponível em: file:///C:/Users/Admin/Downloads/Artificial_Aesthetics_A_Critical_Guide_t.pdf. Acesso em: 26 jan. 2024.

MANOVICH, Lev; ARIELLI, Emanuele. Imagens IA e mídias generativas: notas sobre a revolução em curso. **Eco-Pós**, Rio de Janeiro, vol. 26, n. 2, p. 16-39, 2023. DOI: <https://doi.org/10.29146/eco-ps.v26i2.28175>. Disponível em: https://revistaecopos.eco.ufrj.br/eco_pos/article/view/28175. Acesso em: 5 abr. 2024.

MARGI, Cíntia. Computação ubíqua está cada vez mais presente no cotidiano da sociedade. [Entrevista cedida a] Davi Caldas. **Jornal da USP**, São Paulo, maio.

2024. Disponível em: <https://jornal.usp.br/radio-usp/computacao-ubiqua-esta-cada-vez-mais-presente-no-cotidiano-da-sociedade/>. Acesso em: 29 jun. 2024.

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.

MATOSO, Marília. A inteligência artificial vai substituir os arquitetos?. **Archdaily**, 29 out. 2023. Disponível em: <https://www.archdaily.com.br/br/1007053/a-inteligencia-artificial-vai-substituir-os-arquitetos>. Acesso em: 21 jun. 2024.

MELO, Matheus Ayres; BASSANI, Patricia Scherer. Inteligência artificial generativa: aplicações e contextos. **RIEOnLIFE + WLC**, 2023. Disponível em: [file:///C:/Users/Admin/Downloads/6518af37e7d7c%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Admin/Downloads/6518af37e7d7c%20(1).pdf). Acesso em: 7 jan. 2024.

MENDES, Rosana Maria. **A formação do professor que ensina matemática, as tecnologias de informação e comunicação e as comunidades de prática: uma relação possível**. 2013. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Rio Claro, 2013. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/items/34c11b04-36d1-4be9-9e4e-29ee5ad686d1>. Acesso em: 15 jul. 2024.

METZ, Rachel. Imagens realistas criadas por inteligência artificial preocupam especialistas; entenda. **Cable News Network Brasil**. 2 jul. 2022. Disponível em: <https://www.cnnbrasil.com.br/economia/imagens-realistas-criadas-por-inteligencia-artificial-preocupam-especialistas-entenda/>. Acesso em: 7 jan. 2024.

MINSKY, Marvin. **The society of mind**. Nova York: Simon & Schuster, 1986.

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.

MORAIS, Vinicius. Renderização digital. *In*: BRAIDA, Frederico; FONSECA, Juliane; LIMA, Fernando; MORAIS, Vinicius (orgs). **101 conceitos de arquitetura e urbanismo na era digital**. São Paulo: ProBooks, 2016. p. 230-231.

MOREIRA, Susanna. Para quem fazemos renders hiper-realistas? **Archdaily**, 9 maio 2021. Disponível em: <https://www.archdaily.com.br/br/960537/para-quem-fazemos-renders-hiper-realistas>. Acesso em: 11 fev. 2024.

MORTARA, Bruno; BASTOS, Anna Camilla Elias. A imagem fotorrealista: mais real que a realidade? **Tecnologia Gráfica**, São Paulo, v. 11, n. 1, p. 34-37, jan. 2011. Disponível em: <http://www.pratadacasa.com.br/assets/imagem-fotorrealista.pdf>. Acesso em: 15 abr. 2023.

MOTA, Vanessa Lima; BRAIDA, Frederico. A inteligência artificial associada ao processo criativo do projeto de interiores. *In: XVI SIMPÓSIO NACIONAL ABCIBER*, 16, 2023, Santa Maria. **Anais** [...]. Santa Maria: Associação brasileira de pesquisadores em cibercultura - UFSM, 2023. Disponível em: <https://abciber.org.br/simposios/index.php/abciber/abciber16/schedConf/presentations>. Acesso em: 1 jun. 2024.

NEIVA JR, Eduardo. **A imagem**. 2. ed. São Paulo: Ática, 1994.

NEUFERT, Ernst. **Arte de projetar em arquitetura**: princípios, normas e prescrições sobre construção, instalações, distribuição e programa de necessidades, dimensões de edifícios, locais e utensílios. 5. ed. São Paulo: Gustavo Gili do Brasil, 1976.

NILSSON, Nils J. **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, Juliano Carlos Cecílio Batista. Diálogo no desenho: projeto, croqui e informática. **Vitruvius**, jul. 2009. Disponível em: <https://vitruvius.com.br/revistas/read/drops/10.028/1804>. Acesso em: 14 dez. 2022.

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

OPPENLAENDER, Jonas. The Creativity of Text-to-Image Generation. INTERNATIONAL ACADEMIC MINDTREK CONFERENCE, 25., 2022, New York. **Proceedings** [...]. New York: Association for Computing Machinery, 2022. p. 192-202 DOI: <https://dl.acm.org/doi/10.1145/3569219.3569352>. Disponível em: <https://dl.acm.org/doi/10.1145/3569219.3569352>. Acesso em: 15 jun. 2024.

PALLASMAA, Juhani. **Os olhos da pele**: arquitetura e os sentidos. Porto Alegre: Bookman, 2011.

PAZMINO, Ana Veronica. **Como se cria**: 40 métodos para design de produtos. São Paulo: Blucher, 2015.

PEREIRA, Vinícius Juliani. **Alteridade digital no processo de projeto**: estudo sobre a interação entre arquiteto e inteligência artificial. 2020. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2020. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/16/16132/tde-28032021-205242/pt-br.php>. Acesso em: 28 dez. 2023.

PILE, John Frederick. **History of Interior Design**. 4. ed. Londres: Laurence King, 2013.

PIXEL. *In: DICIO*, Dicionário On-line de Português. [S. l.]: 7Graus, 2024. Disponível em: <https://www.dicio.com.br/pixel/>. Acesso em: 5 fev. 2024.

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

PONZIO, Angelica Paiva; CHORNOBAI, Sara Regiane; FAGUNDES, Cristian Vinicius Machado; RODRIGUES, Ricardo Cesar; JOSÉ, Gustavo Cunha Hafez. Exploring Creative AI Thinking in the Design Process: The Design Intelligence Strategy. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON COMPUTER-AIDED ARCHITECTURAL DESIGN RESEARCH IN ASIA (CAADRIA 2023), 28., 2023, Ahmedabad. **Proceedings** [...]. Hong Kong: International Conference on Computer-Aided Architectural Design Research in Asia, 2023. v. 2. p. 49-58. Disponível em: https://papers.cumincad.org/data/works/att/caadria2023_320.pdf. Acesso em: 23 maio 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.ghtml>. Acesso em: 7 dez. 2023.

PROMPT. In: DICIO, Dicionário On-line de Português. [S. l.]: 7Graus, 2024. Disponível em: <https://www.dicio.com.br/prompt/>. Acesso em: 5 fev. 2024.

PWC. **PricewaterhouseCoopers Brasil Ltda**, 2019. Disponível em: <https://www.pwc.com.br/pt/estudos/preocupacoes-ceos/ceo-survey/15-pesquisa-lideres-brasileiros-19.pdf>. Acesso em: 10 jan.2024.

RAMOS, Anátalia Saraiva Martins. Inteligência artificial generativa baseada em grandes modelos de linguagem: ferramentas de uso na pesquisa acadêmica. Preprint [on-line]. **SciELO** [17 maio 2023]. DOI: <https://doi.org/10.1590/SciELOPreprints.6105>. Disponível em: <https://preprints.scielo.org/index.php/scielo/preprint/view/6105/11736>. Acesso em: 9 abr. 2024.

RENDERIZAÇÃO. In: DICIO, Dicionário On-line de Português. [S. l.]: 7Graus, 2023. Disponível em: <https://www.dicio.com.br/renderizacao/>. Acesso em: 10 fev. 2024.

RIGHETTO, Diogo; VOLPON, Adriana. **O desenho de arquitetura e seu desenho no tempo**. SIGraDi 2005 - [Proceedings of the 9th Iberoamerican Congress of Digital Graphics] Lima - Peru 21-24 november 2005, vol. 1, p. 421-426. Disponível em: https://itc.scix.net/paper/sigradi2005_421. Acesso em: 10 fev. 2024.

RODRIGUES, Isabela Doná. **Hiper-realismo**: aspectos teóricos e principais técnicas. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Artes Visuais) - Faculdade de Artes, Arquitetura, Comunicação e Design, Universidade Estadual Júlio de Mesquita Filho, Bauru, 2022. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/items/8dedab91-8fcb-48b6-88fc-35e97795f113>. Acesso em: 10 fev. 2024.

ROHË, Anderson; SANTAELLA, Lucia. IAs Generativas: a importância dos comandos para texto e imagem. **Aurora. Revista de Arte, Mídia e Política**, São

Paulo, v. 16, n. 47, p. 76-94, out., 2023. DOI: <https://doi.org/10.23925/1982-6672.2023v16i47p76-94>. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/index.php/aurora/article/view/62724>. Acesso em: 9 jan. 2024.

RUSSELL, Stuart; NORVIG, Peter. **Inteligência artificial**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013.

SALGADO, Marcelo de Mattos. Inteligência Artificial: bolhas e polarização nas redes sócias. *In*: SANTAELLA, Lucia (org.). **Inteligência artificial & redes sociais**. São Paulo: EDUC – Editora da PUC-SP, 2019. p. 27-42.

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. **Comunicação úbiqua: repercussões na cultura e na educação**. São Paulo: Paulus, 2013.

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**, Montevídeu. UNESCO, Oficina de Montevideo, 2021. Disponível em: <http://forocilac.org/wp-content/uploads/2021/04/PolicyPapers-CILAC-IACultura-PT-1.pdf>. Acesso em: 2 dez. 2023.

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

SANTAELLA, Lucia. **O congresso mundial de Filosofia, em Roma [...]**. São Paulo, 1 ago. 2024. Facebook: Santaella Lucia. Disponível em: <https://www.facebook.com/571771392/posts/10162047355976393/?mibextid=xfxF2i&rdid=2wpo1xmHHOgcsWib>. Acesso em: 3 ago. 2024.

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

SANTOS, Victor Hugo Carvalho. Movimento pendular: uma possível abordagem metodológica para projetos em *design* de ambientes. *In*: HERNÁNDEZ, Maria Heminia Oliveira (org.). **Encontros e conexões em design de interiores e ambientes**. Salvador: Edufba, 2020. p. 125-142.

SIMBIÓTICO. *In*: DICIO, Dicionário On-line de Português. [S. l.]: 7Graus, 2023. Disponível em: <https://www.dicio.com.br/simbiotico/>. Acesso em: 26 out. 2023.

SMITH, Deke. An introduction to building information modeling (BIM). **Journal of building information modeling**, p. 12-14, Fall, 2007. Disponível em: <https://www.>

brikbases.org/sites/default/files/Pages%20from%20jbim_fall07-A.dekesmith%2C.pdf. Acesso em: 8 fev. 2024.

SOUZA, Gabriel Girnos Elias e. [RE/A] Apresentação: reflexões para uma perspectiva discursiva e contra-hegemônica no ensino de representação gráfica em arquitetura e urbanismo. *In*: MOASSAB, Andréia; NAME, Leo (orgs.). **Por um ensino insurgente em arquitetura e urbanismo**. Foz do Iguaçu: EDUNILA, 2020. p. 133-150. Disponível em: <https://editora.unila.edu.br/edunila/catalog/book/103>. Acesso em: 06 jun. 2024.

SPADINI, Allan Segovia. O que é IA Generativa? A importância e o uso das Inteligências Artificiais como ChatGPT, MidJourney e outras. **Alura**, 2023. Disponível em: <https://www.alura.com.br/artigos/inteligencia-artificial-ia-generativa-chatgpt-gpt-midjourney>. Acesso em: 10 abr. 2024.

STUMPP, Monika Maria; BRAGA, Gisele Pinna. Aspectos de representação gráfica na divulgação de projetos de arquitetura: estudo de caso na contemporaneidade. **Projetar**, artigo publicado no 7º Seminário PROJETAR nos dias 30 de setembro a 02 de outubro de 2015, no Hotel Praiamar/Ponta Negra, Natal. Disponível em: <http://projedata.grupoprojetar.ct.ufrn.br/dspace/handle/123456789/961>. Acesso em: 16 jan. 2024.

SUI GENERIS. *In*: ENCICLOPÉDIA significados. [S. l.]: 7Graus, 2024. Disponível em: <https://www.significados.com.br/sui-generis/>. Acesso em: 11 jun. 2024.

TAULLI, Tom. **Introdução à inteligência artificial**: Uma abordagem não técnica. São Paulo: Novatec, 2020.

TEGMARK, Max. **Life 3.0**: being human in the age of artificial intelligence. New York: Alfred A. Knopf, 2017. *E-book*. Disponível em: https://readyforai.com/download/life-3-0-being-human-in-the-age-of-artificial-intelligence-pdf/?wpdmml=1623&_wpdmkey=65c8cf90979aa. Acesso em: 16 dez. 2023.

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.

TOGNON, Marcos. O desenho e a história da técnica na arquitetura do Brasil colonial. **Varia historia**, Belo Horizonte, vol. 27, n. 46, p. 547-556, jul/dez. 2011. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0104-87752011000200008>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/vh/a/rQbbX4dwc7bjB4Nn75y46Jj/>. Acesso em: 16 nov. 2023.

TOVAR, Enrique. A inteligência artificial correlaciona a materialidade com a arquitetura contemporânea? Um experimento com seis materiais de construção. **Archdaily**, 3 jan. 2024. Disponível em: https://www.archdaily.com.br/br/1011417/a-inteligencia-artificial-correlaciona-a-materialidade-com-a-arquitetura-contemporanea-um-experimento-com-seis-materiais-de-construcao?ad_campaign=normal-tag. Acesso em: 11 fev. 2024.

TURING, Alan Mathison. Computing machinery and intelligence. **Mind, a Quarterly Review of Psychology and Philosophy**, v. LIX, n. 236, p. 433-460, out. 1950. Disponível em: <https://academic.oup.com/mind/article/LIX/236/433/986238?login=false>. Acesso em: 1 ago. 2024.

UNESCO. **Recomendação sobre a ética da inteligência artificial**, 2022. Disponível 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. Disponível em: <https://repositorio.ufrn.br/handle/123456789/47651>. Acesso em: 17 nov. 2023.

VIEIRA, Leonardo Marques. A problemática da inteligência artificial e dos vieses algorítmicos: caso compas. *In*: BRAZILIAN TECHNOLOGY SYMPOSIUM - BTSym'19. 2019, Campinas. **Proceedings** [...]. Campinas: 2019. Disponível em: <https://lcv.fee.unicamp.br/images/BTSym-19/Papers/090.pdf>. Acesso em: 26 maio 2024.

VINUTO, Juliana. A amostragem em bola de neve na pesquisa qualitativa: um debate em aberto. **Temáticas**, Campinas, v. 22, n. 44, p. 203-220, ago./ dez. 2014. DOI: 10.20396/tematicas.v22i44.10977. Disponível em: <https://econtents.bc.unicamp.br/inpec/index.php/tematicas/article/view/10977>. Acesso em: 20 dez. 2024.

VIRALIZOU. *In*: DICIO, Dicionário On-line de Português. Porto: 7Graus, 2023. Disponível em: <https://www.dicio.com.br/viralizou/>. Acesso em: 7 jan. 2023.

WEISER, Mark. **The computer for the 21st century**. Scientific American. 1991.

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

XAVIER, Fabio Correa. IA e humanidade: desvendando os limites da criatividade e consciência. **MIT Technology Review**, 19 fev. 2024. Disponível em: <https://mittechreview.com.br/ia-e-humanidade-desvendando-os-limites-da-criatividade-e-consciencia/>. Acesso em: 10 jun. 2024.

YIN, Robert K. **Pesquisa qualitativa do início ao fim**. Porto Alegre: Penso, 2016.

ZANCANELI, Mariana Alves. **As imagens digitais fotorrealísticas e a apresentação dos projetos de interiores na era digital**. 2020. Dissertação (Mestrado em Ambiente Construído) – Faculdade de Engenharia, Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2020. Disponível em: <https://repositorio.ufjf.br/jspui/handle/ufjf/11591>. Acesso em: 7 jun. 2022.

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

APÊNDICE A – Respostas questionário

21/06/2024, 12:29

Questionário de pesquisa

Questionário de pesquisa

50 respostas

[Publicar análise](#)



Observação inicial: O questionário contém seis perguntas e o tempo estimado para respondê-lo é de cinco minutos.

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Gostaríamos de convidar você a participar como voluntário (a) da pesquisa intitulada “Possibilidades e limitações da aplicação da inteligência artificial no projeto de interiores”. O motivo que nos leva a realizar esta pesquisa é a necessidade de se refletir sobre o uso da inteligência artificial (IA) no projeto de interiores, tema amplamente discutido nos dias de hoje. Nesta pesquisa, pretendemos compreender quais são as possibilidades e limitações do emprego da inteligência artificial na produção de imagens para o projeto de interiores.

Caso você concorde em participar, vamos fazer as seguintes atividades com você: aplicação de questionário on-line, enviado via internet, a partir de um formulário pelo Google Forms. Esta pesquisa tem alguns riscos: o risco que esta pesquisa apresenta é mínimo, se referindo a identificação dos participantes. Os participantes não serão identificados, os nomes serão substituídos por participante “x”. Mas, para diminuir a chance desses riscos acontecerem, após a aplicação dos questionários, eles serão descarregados em um pen-drive e deletados da nuvem, será utilizado um computador próprio, não compartilhado. No desenvolvimento da pesquisa poderá surgir outro risco iminente, que se refere à criação de algum constrangimento ao participante; para impedir o acontecimento deste risco, o questionário será revisado atentamente. E, ainda assim, se o participante se sentir incomodado ao responder alguma pergunta, poderá interromper o preenchimento do questionário imediatamente. Os benefícios da pesquisa para os participantes são indiretos. Em virtude dos resultados, pode haver uma contribuição para o avanço do conhecimento na área de arquitetura e do projeto de interiores associado à IA, possibilitando o aprimoramento das práticas profissionais.

Para participar deste estudo você não vai ter nenhum custo, nem receberá qualquer vantagem financeira. Apesar disso, se você tiver algum dano por causa das atividades que fizermos com você nesta pesquisa, você tem direito a buscar indenização. Você terá todas as informações que quiser sobre esta pesquisa e estará livre para participar ou recusar-se a participar. Mesmo que você queira participar agora, você pode voltar atrás ou parar de participar a qualquer momento. A sua participação é voluntária e o fato de não querer participar não vai trazer qualquer penalidade ou mudança na forma em que você é atendido (a). O pesquisador não vai divulgar seu nome. Os resultados da pesquisa estarão à sua disposição quando finalizada. Seu nome ou o

21/06/2024, 12:29

Questionário de pesquisa

material que indique sua participação não será liberado sem a sua permissão. Você não será identificado (a) em nenhuma publicação que possa resultar.

Este termo de consentimento será fornecido a você por e-mail. Os dados coletados na pesquisa ficarão arquivados com o pesquisador responsável por um período de 5 (cinco) anos. Decorrido este tempo, o pesquisador avaliará os documentos para a sua destinação final, de acordo com a legislação vigente. Os pesquisadores tratarão a sua identidade com padrões profissionais de sigilo, atendendo a legislação brasileira (Resolução Nº 466/12 do Conselho Nacional de Saúde), utilizando as informações somente para os fins acadêmicos e científicos.

Declaro que concordo em participar da pesquisa e que me foi dada a oportunidade de ler e esclarecer as minhas dúvidas.

Nome do Pesquisador Responsável: Vanessa Lima Mota

Campus Universitário da UFJF

Faculdade/Departamento/Instituto: Programa de Pós-Graduação em Ambiente Construído - Universidade Federal de Juiz de Fora

CEP: 36036-900

Fone: (32)98804-5425

E-mail: vanessa.mota@estudante.ufjf.br

Declaração de concordância com TCLE

 Copiar

50 respostas



Formação



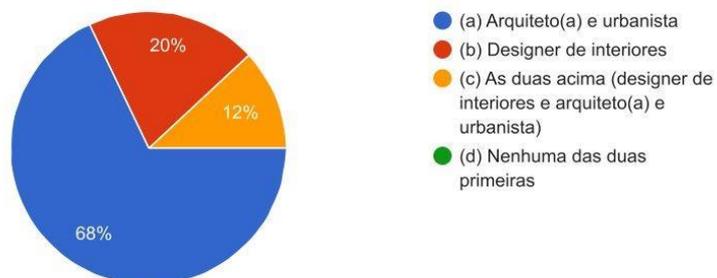
21/06/2024, 12:29

Questionário de pesquisa

Qual a sua formação?

 Copiar

50 respostas

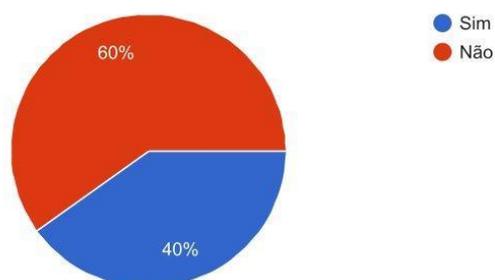


Ferramentas de IA

Já utilizou ou utiliza alguma ferramenta de inteligência artificial para a criação de imagens?

 Copiar

50 respostas



21/06/2024, 12:29

Questionário de pesquisa

Se sim, qual ferramenta? Comente o que achou da ferramenta.

22 respostas

Redraw

Promeai.com

Chat gpt

Redraw

Redraw e um pluguin do SketchUp

Imagine AI Art Generator. Ferramenta de fácil interface, imagem gerada em poucos segundos e com escala humana realista.

Leonardo Ai. Gostei.

Stable difuse, photoshop ia, krea

Midjourney, dall-e, lookX AI cloud. São ferramentas interessantes, cada uma com sua particularidade. O Midjourney a mais sofisticada entre as três, e a LookX a mais especializada em arquitetura, ainda com grandes limitações, mas com potencial já interessante, principalmente para interiores.

Dall-e

Midjourney, Leonardo AI, Stable Diffusion. Ambas tem um bom desempenho mas com níveis de dificuldades diferentes. Stable Diffusion consegue ser mais completo e talvez mais artístico pela complexidade de usar em relação ao Leonardo que é mais simples, mas tem uma limitação na quantidade de variações de imagem pelo prompt. Midjourney para mim, seria um dos melhores se a plataforma dele não fosse dentro do discord, fácil e qualidade de imagem altíssima.

Midjourney, Stable Diffusion, PromeAI, ChatGPT, Leonardo, Firefly, Nightcafe, Dall-e

Stable diffusion, Comfy UI e Midjourney

Midjourney, dalle, Stable diffusion, LookX, redraw

Dall-E e Midjourney

midjourney, stable diffusion, leonardo, krea > me adaptei melhor ao midjourney, após contratação de um plano, pois tenho lidado muito bem com os textos.

Krea AI - testei com objetivo de diminuir o tempo de trazer mais realismo a renderização. Jogava uma imagem com render básico ou sketchup e aplicava o "enhance" porém de 10

21/06/2024, 12:29

Questionário de pesquisa

imagens conseguia usar uma média de 2 já que o programa distorcia algumas informações. Tenho intenção de testar alguma IA que me ajude também no processo criativo quando, por exemplo, um cliente não gosta de uma fachada e manda referências de como ele gostaria que fosse. Já ouvi falar de algumas IAs que sugerem um ambiente ou uma arquitetura através de uma descrição. Acredito que usar so ele não seja o ideal mas me ajudaria bastante no processo criativo e também a otimizar o tempo nos projetos que hoje é um dos maiores problemas que enfrentamos no escritório.

Leonardo.IA já usei e é muito prática de usar. Midjourney já usei e achei complicado o ambiente do discord, mas gera ótimos resultados.

ChatGPT

Experimentei mas não gostei do resultado. Receio muito o uso desse tipo de ferramenta, pois deixam as pessoas preguiçosas para pensar

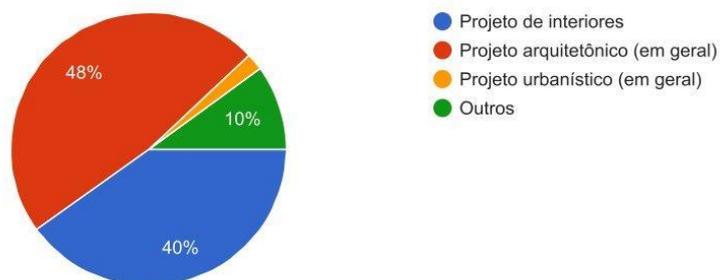
Não

Atuação profissional

Em qual área de projeto de você mais atua?

 Copiar

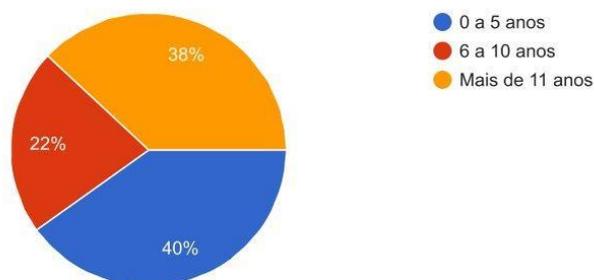
50 respostas



Quanto tempo você tem de formado?

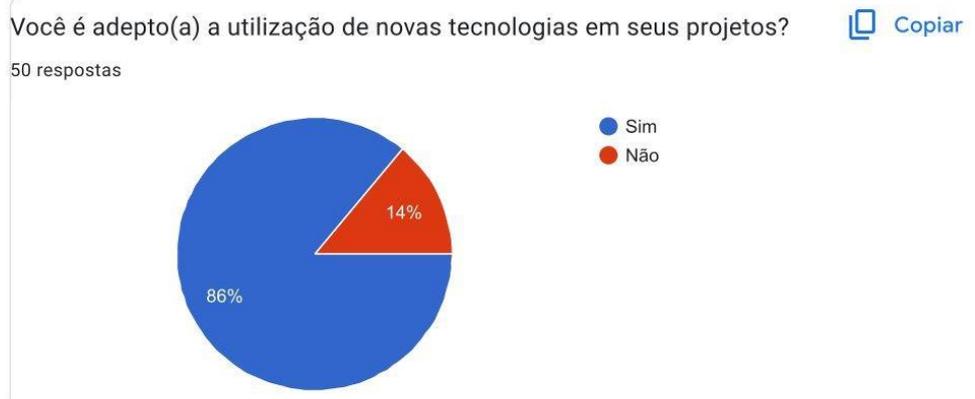
 Copiar

50 respostas



21/06/2024, 12:29

Questionário de pesquisa



21/06/2024, 12:29

Questionário de pesquisa

Por favor, comente a sua resposta anterior.

50 respostas

Sim

Necessário acompanhar e estar atualizada de novas ferramentas visando melhorias e qualificação aos projetos

busca de facilidade

Utilizo ferramentas como 3Dsmax

Tudo que vai trazer mais agilidade no processo de criação e concepção de projeto é bem vindo

É necessário inserir novas tecnologias para a arquitetura

Softwares que nos ajudem a documentar com mais agilidade o processo de criação

Sim, porem ferramentas que facilitam nosso tempo de trabalho.

Tecnologias servem para facilitar e otimizar projetos

Espero que a tecnologia continue a facilitar o tempo no processo projetual.

Todas as tecnologias que otimizam nosso tempo, são bem-vindas.

É necessário buscar por atualização e novos tecnologias

Recentemente participei de uma conversa sobre casas inteligentes, onde um profissional da área me informou sobre as vantagens e benefícios da utilização da IA nas residências, para redução de tempo nas tarefas diárias

Tudo para facilitar nosso dia a dia

Tenho dificuldade em aprender novas ferramentas com a correria do dia a dia profissional.

Acredito que os programas sejam um grande aliado a profissão, através deles reproduzimos a técnica e as propostas

Utilizo normalmente softwares mais convencionais, como autocad e sketchUp e Lumion.

Acredito que todo avanço tecnológico possa agregar e potencializar os projetos

Sempre busco vídeo aulas e sigo outros profissionais que sempre se atualizam, para que eu tenha o conhecimento e aprenda a prática também



21/06/2024, 12:29

Questionário de pesquisa

Ainda não me familiarizei.

Se usada de forma responsável, as novas tecnologias contribuem principalmente no processo criativo e de representação.

Sou adepta quando utilizado de forma ética e responsável. Por exemplo, para melhorar uma imagem de sua criação e execução.

Não conheço ainda IA boa o suficiente pra criar uma imagem realista como faço no vray. Normalmente elas apresentam alguns bugs e ficam com pedaços de mobiliário/adornos faltando

Tento sempre me atualizar

As inovações tecnológicas são sempre bem vindas no campo da arquitetura, pois a eficiência do trabalho acaba se desenvolvendo muito mais rápido.

Apesar de ainda não utilizar, estou pesquisando cada vez mais sobre o assunto e acredito que traga grandes inovações e facilidades.

É importante entender os potenciais de aplicação de novas ferramentas e então testar aplicações práticas. Geralmente não substituem técnica tradicionais como a do croqui, mas possuem outros potenciais vantajosos.

Design paramétrico

Trabalho numa startup de realidade aumentada, então estamos sempre inovando e procurando novas tecnologias para implantar.

Sim, utilizo de IA tanto para criatividade quanto para geração de ideias referentes a renders e modelagem 3d, scrips para otimização de tarefas, design genereativo e programação para automação de tarefas repetitivas.

Sou adepto a usar novas tecnologias, tanto para fazer coisas novas, quanto para fazer as mesmas coisas, de um jeito melhor. A geração de imagens renderizadas, a partir de inputs de desenho monocromático me parece interessante.

Para acelerar e otimizar os processos de projeto, sobretudo relativamente a atividades mais automatizáveis.

Tenho formação em tecnologia emergentes para o design. Sempre busco novas abordagens para o meu processo criativo e de desenvolvimento de projetos em múltiplas escalas.

Tudo pode ajudar, desde q sejamos críticos c relação aos resultados obtidos

Sempre trabalhei com design generativo e fabricação digital



21/06/2024, 12:29

Questionário de pesquisa

Ainda não me familiarizei.

Se usada de forma responsável, as novas tecnologias contribuem principalmente no processo criativo e de representação.

Sou adepta quando utilizado de forma ética e responsável. Por exemplo, para melhorar uma imagem de sua criação e execução.

Não conheço ainda IA boa o suficiente pra criar uma imagem realista como faço no vray. Normalmente elas apresentam alguns bugs e ficam com pedaços de mobiliário/adornos faltando

Tento sempre me atualizar

As inovações tecnológicas são sempre bem vindas no campo da arquitetura, pois a eficiência do trabalho acaba se desenvolvendo muito mais rápido.

Apesar de ainda não utilizar, estou pesquisando cada vez mais sobre o assunto e acredito que traga grandes inovações e facilidades.

É importante entender os potenciais de aplicação de novas ferramentas e então testar aplicações práticas. Geralmente não substituem técnica tradicionais como a do croqui, mas possuem outros potenciais vantajosos.

Design paramétrico

Trabalho numa startup de realidade aumentada, então estamos sempre inovando e procurando novas tecnologias para implantar.

Sim, utilizo de IA tanto para criatividade quanto para geração de ideias referentes a renders e modelagem 3d, scrips para otimização de tarefas, design genereativo e programação para automação de tarefas repetitivas.

Sou adepto a usar novas tecnologias, tanto para fazer coisas novas, quanto para fazer as mesmas coisas, de um jeito melhor. A geração de imagens renderizadas, a partir de inputs de desenho monocromático me parece interessante.

Para acelerar e otimizar os processos de projeto, sobretudo relativamente a atividades mais automatizáveis.

Tenho formação em tecnologia emergentes para o design. Sempre busco novas abordagens para o meu processo criativo e de desenvolvimento de projetos em múltiplas escalas.

Tudo pode ajudar, desde q sejamos críticos c relação aos resultados obtidos

Sempre trabalhei com design generativo e fabricação digital



21/06/2024, 12:29

Questionário de pesquisa

Todo profissional deve fazer uso dos avanços tecnológicos, explorando seu potencial para ganhar produtividade e qualidade no serviço prestado. A arquitetura é uma profissão cética aos avanços tecnológicos: nem BIM é uma realidade em pleno 2024 no Brasil... Acho isso uma realidade terrível e, por isso, entendo que as novas tecnologias precisam sempre ser incorporadas nos ateliês de projeto.

sim, desde o começo de meu doutoramento no nomads.usp em 2011 tenho pesquisado o uso de tecnologias digitais aplicados aos processos de projeto, especialmente e mais recentemente em nosso grupo de pesquisa, o algo+ritmo.ufms

Sim, acredito que elas possam facilitar nossos processos e diminuir o tempo gasto viabilizando a profissão que muito luta para ser valorizada. Acredito que não podemos lutar contra algo mais forte que nos, como o caso da tecnologia, mas podemos usa lá ao nosso favor. Creio que seria quase impossível uma inteligência artificial conseguir, sozinha, satisfazer as necessidades de projeto de qualquer cliente que já tive. Projetar não é uma fórmula matemática. Exige compreensão humana, olhar atento e afiado ao nosso redor e ao que muda no mundo e muita prática projetual. Imagino a IA como uma futura facilitadora dos processos em meu escritório.

Com relação a novas tecnologias, confesso que tenho preguiça de aprender novas e sempre opto por utilizar aquelas que já aprendi , devido a galta de tempo e paciência.

Utilizo tecnologias BIM nos meus projetos e não exitaria em utilizar um plugin com renderizador com IA se tivesse fácil acesso.

A tecnologia está aí para facilitar nossas vidas e serem usadas de maneira honesta.

Aqui está a correção:

Sim, a inovação tecnológica auxilia e agiliza todo o processo de desenvolvimento do projeto.

Acho que as tecnologias nos ajudam a acelerar os processos e nos dar mais agilidade

Elas sao capazes de melhorar, consideravelmente, a compreensão do cliente para com o projeto

Acredito que tecnologias utilizadas com responsabilidade podem agregar valor e nos apoiar a melhores resultados e soluções .

temos sempre que buscar por inovações, mas com cautela em seu uso

Sou conservadora, ainda utilizo as ferramentas tradicionais (AutoCad, sketchUp, Corel, Lumion), mas ainda não implementei Revit e muito menos alguma ferramenta BIM.

Por enquanto prefiro manter o trabalho da forma como estou acostumada...

Gosto muito de novos recursos que facilitam o trabalho



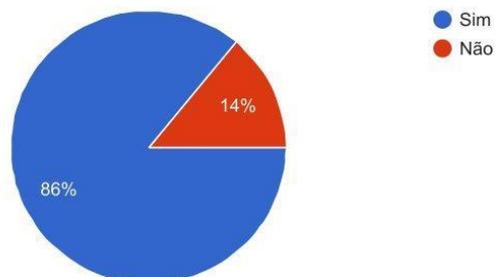
21/06/2024, 12:29

Questionário de pesquisa

Acredita que a IA se configura como uma potente ferramentas para a criação de imagens para projetos?

 Copiar

50 respostas



21/06/2024, 12:29

Questionário de pesquisa

Por favor, comente a sua resposta anterior.

50 respostas

Até esse momento a IA, na sua execução, não atendeu as características personalizadas pretendidas para os projetos aos quais foi aplicada. Gerou imagens com estilos predeterminados, não atingindo a intenção projetual, portanto, não cumprindo na íntegra o projeto realizado. Entretanto, imagina-se ser possível melhorias na ferramenta para futuras aplicações.

facilita e otimiza o tempo

A inteligência artificial pode ajudar na composição de imagens realistas de uma maneira simplificada.

Acho que no futuro será muito bem recebida pelo setor

Pelo que vejo sobre o assunto, a IA tem trago mais eficiência e otimização em geral

Sim, creio que sabendo usa-la no processo do projeto pra analisar possibilidades de algum erro no projeto.

Sim se melhorada. Vi um teste que um amigo fez em uma imagem de render e a IA distorceu todo o material usado na fachada.

sim

Pode ajudar na velocidade de tratamento de algumas imagens contudo não substitui o profissional humano.

Espero que a IA reduza o tempo e melhores a qualidade de representação.

Perdemos um tempo desproporcional na criação de imagens. E imagens muito realistas não tornam os profissionais melhores ou piores em suas competências, porém são muito bem-vindas nas apresentações para que os clientes consigam compreender bem o projeto (já que nem todos conseguem ter uma boa leitura dos desenhos técnicos). Acho justo termos mais tempo para investirmos em pesquisas de referências e em bons e mais completos detalhes, e ter a IA para auxiliar com as imagens.

no momento não, ferramenta precisa melhor a qualidade e leitura de um projeto

Sim, já que como profissionais da área, utilizamos uma grande quantidade de imagens e dados diariamente, desde o briefing às imagens finais tridimensionais

Quando vem utilizada ela joga a nosso favor. Principalmente em rapidez

Acredito que a IA irá reduzir o tempo de trabalho e facilitar os processos criativos.



21/06/2024, 12:29

Questionário de pesquisa

Acredito que estamos tendendo para um futuro mais técnico em todas as esferas e não será diferente com a arquitetura

Acredito que seja uma ferramenta que otimize muito o tempo de trabalho dos arquitetos e designers.

Acredito que a IA possa "lapidar" as imagens e trazer o projeto mais próximo da realidade

Com certeza, trazendo imagens mais realistas e possibilitando a inserção dos próprios clientes dentro do projeto.

A IA não tem sentimento e pessoas se identificam com pessoas e não com tecnologias.

A IA pode contribuir para melhor desenvolvimento e tornar as representações mais realísticas e detalhadas

Prefiro pensar que é uma ferramenta de auxílio.

Acredito que se melhorar vai ajudar a somar muito e otimizar tempo, porém não acho que substitua o ser humano

Gostei de usa-lá na parte de concepção, pois com os prompts certos consigo visualizar minhas primeiras ideias. Mas para a fase de criação, já acho que não cabe. Surgem erros de imagem e, por não ser fruto do pensando de um profissional capacitado, também apresenta erros de projetos ou, simplesmente, não demonstra as melhores soluções.

Sim, sem sombra de dúvidas é uma excelente ferramenta para produção de imagens, desde que haja algum artista/arquiteto muito bom e entendido por trás.

Vejo como um facilitador e potencializador nos projetos

Sim, mas ainda com limitações. Acredito hoje que as IA de geração de imagens tem um potencial de aplicação claro na etapa de ideação (início do processo de projeto). Porém ainda tem muitas limitações em aplicações em etapas avançadas, principalmente para representar aspectos particulares, como elementos de soluções tropicais.

Boa ferramenta para concepção

A IA te ajuda a ter um norte na criação, pode ajudar com o bloqueio criativo mas não deve ser utilizada como um software principal para projeto ou render.

Com certeza. Auxilia tanto nos processo de criatividade quanto no upscale de imagens, correção e edição, refinamento e inserção de modelos de visualização.

A capacidade dos modelos de difusão já está demonstrada. Melhorando a precisão e sabendo lidar com alucinações, acredito que virarão ferramentas produtivas.



21/06/2024, 12:29

Questionário de pesquisa

A IA generativa, como mecanismo produtor de elementos complementares como vegetação, entorno e ambiência externa, pode poupar tempo na geração de imagens mais apresentáveis aos clientes. Sou particularmente contra a geração de opções do próprio objeto arquitetônico, por acreditar que a máquina não tem o poder de sintetizar características locais, desejos dos clientes e restrições ambientais do projeto.

Imagens rápidas, controlada por textos, nos ajudam a demonstrar uma ideia com rapidez, apresentar uma referência específica no começo de um projeto de projeto. Eu vejo essa ferramenta não como uma geração no final do processo, mas no início, como uma expansão da nossa criatividade. Mas importante destacar que IA na arquitetura não e não devem ser só imagens. A visão Computacional tem que ser explorada em diversas etapas do processo.

Agiliza o processo e a testagem de soluções

Elas podem ser usadas em momentos diversos dentro do processo criativo, com objetivos e características diferentes

É uma ferramenta fundamental e versátil para criação de esbossos projetuais. De futuro, provavelmente, será uma ferramenta até mesmo para criar projetos completos.

sim, a concepção ganha um importante aliado a partir da coautoria dessa imensa base de dados e conceitos, interativa e dinâmica

Sim mas das que já utilizei ainda precisam de melhoria para não descaracterizar o projeto. Algo que acredito que vá ser aprimorado em breve.

Acredito na IA como ferramenta para criação de imagens. Conheço algumas pessoas que já utilizam e, realmente, as imagens ficam como fotografias e o tempo para gerar a imagem eh muito menor, se comparado ao V Ray.

Acredito que sim pois alguns plugins estão evoluindo bastante para a renderização final de projetos.

Penso que através da criação de imagens, podemos tornar os projetos mais realistas, o que ajuda na melhor visualização para os clientes.

SIM, a IA é uma potente ferramenta, capaz de gerar imagens ultra realistas de forma rápida e precisa.

Mais uma vez enxergo como um facilitador do processo, mas que ainda precisa de um profissional para avaliar os resultados finais e alimentar as coordenadas da forma correta para conseguir o resultado esperado com uma performance e qualidade de alto nível

Agilidade para a materialização da concepção projetual.

Podem também entregar ao usuário falsas soluções , já que a viabilidade técnica e interpretação de certas imagens e proporções, precisam ir além das soluções visuais para configuração de um projeto .



21/06/2024, 12:29

Questionário de pesquisa

pode ajudar, mas é preciso uma análise criteriosa do que esta sendo apresentado

Acredito na potencialidade da ferramenta, porém não corroboro com ela. Receio a falta de autenticidade e singularidade que ela pode desenvolver na profissão de arquitetura e urbanismo e também no design de interiores.

Acredito sim

Não tenho uma resposta muito concreta pois não é um assunto que cheguei a pesquisar sobre.

Ela tem facilitado diversas áreas, então acho muito importante que o profissional se atualize com novas tecnologias para melhorar a qualidade do trabalho.

Agradecimento pelas respostas

Conclusão do questionário

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google. [Denunciar abuso](#) - [Termos de Serviço](#) - [Política de Privacidade](#)

Google Formulários



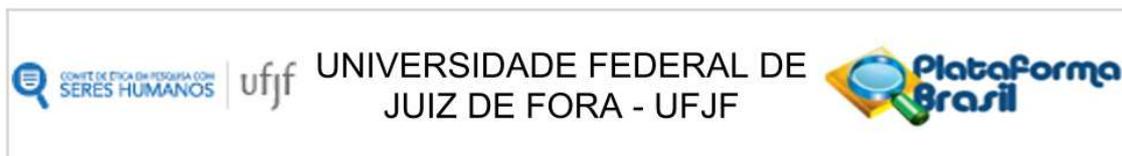
APÊNDICE B – Perguntas entrevista



Entrevista

- 1) Como você se interessou pelas pesquisas em inteligência artificial?
- 2) Quais ferramentas de IA utiliza ou já utilizou?
- 3) Quais ferramentas achou que tem mais potencial de ser empregada na representação gráfica no projeto de interiores?
- 4) Como você acredita que a IA vai impactar o campo da arquitetura? Quais áreas acredita que serão mais afetadas?
- 5) Como acha que IA interfere no processo criativo de arquitetos e *designers* de interiores?
- 6) Quais as possibilidades de aplicação da IA na representação gráfica no projeto de interiores?
- 7) Quais as limitações de aplicação da IA na representação gráfica no projeto de interiores?
- 8) Quais questões éticas e de direitos autorais envolvem o uso a IA?

ANEXO A - Parecer consubstanciado do CEP



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Possibilidades e limitações da aplicação da inteligência artificial para a criação de imagens para o projeto de interiores

Pesquisador: VANESSA LIMA MOTA

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 77969724.8.0000.5147

Instituição Proponente: Programa de Pós Graduação em Ambiente Construído (PROAC)

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 6.791.404

Apresentação do Projeto:

O projeto visa a investigar a utilização da IA para a criação de imagens para o projeto de interiores. A pesquisa parte da seguinte questão: quais são as possibilidades e limitações da aplicação da IA no projeto de interiores? O objetivo é compreender as possibilidades e limitações do emprego da IA na representação de imagens para o projeto de interiores. A pesquisa é associada à área das Ciências Sociais Aplicadas, subárea da Arquitetura e Urbanismo e configura-se como uma pesquisa de natureza qualitativa e exploratória. Será realizada, primeiramente, uma revisão de literatura, com o objetivo de compreender o cenário sobre a IA, a criatividade, representação e sobre o projeto de interiores. Com a finalidade de coletar dados que não são encontrados com a revisão de literatura, a pesquisa empírica incluirá a coleta de dados com seres humanos, a realizar-se através da aplicação de questionários e entrevistas com arquitetos e/ou designers de interiores que utilizam ou já utilizaram a IA.

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário: compreender quais são as possibilidades e limitações do emprego da IA na representação de imagens para o projeto de interiores.

Objetivo Secundário: (i) Realizar uma revisão bibliográfica sobre a IA, sobre a criatividade, representação e sobre o projeto de interiores; (ii) Por meio de uma pesquisa exploratória,

Endereço: JOSE LOURENCO KELMER S/N

Bairro: SAO PEDRO

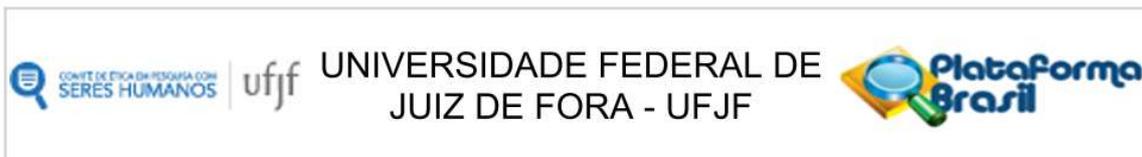
UF: MG

Telefone: (32)2102-3788

Município: JUIZ DE FORA

CEP: 36.036-900

E-mail: cep.propp@ufjf.br



Continuação do Parecer: 6.791.404

utilizar alguns modelos de IA, buscando identificar as possibilidades e limitações encontradas no que tange ao emprego no projeto de interiores. Compreender a inserção dos emergentes modelos de IA como ferramenta para os projetos de interiores,

os potenciais e os desdobramentos que pode trazer para a prática e os processos de projeto em diversas etapas; (iii) Por meio de uma pesquisa empírica, por meio dos questionários e entrevistas com arquitetos e/ou designer de interiores, compreender como a tecnologia da IA está sendo empregada no campo da arquitetura e do projeto de interiores.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Os riscos da pesquisa são caracterizados como mínimos e relativos à possível identificação dos participantes. Os pesquisadores indicam quais as medidas a serem adotadas para mitigar tais riscos. Os benefícios da pesquisa para os participantes são estabelecidos como sendo apenas indiretos.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

O projeto está bem estruturado, apresenta o tipo de estudo, não informa o número previsto de participantes (mas justifica essa opção de forma adequada), critério de inclusão, informa não haver critério de exclusão apresenta e a forma de recrutamento. As referências bibliográficas são atuais, sustentam os objetivos do estudo e seguem uma normatização. O cronograma mostra as diversas etapas da pesquisa. O orçamento lista a relação detalhada dos custos da pesquisa que serão financiados com recursos próprios conforme consta no campo apoio financeiro.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

O protocolo de pesquisa está em configuração adequada, apresenta FOLHA DE ROSTO devidamente preenchida, com o título em português, identifica o patrocinador pela pesquisa, estando de acordo com as disposições definidas na Norma Operacional CNS 001 de 2013 item 3.3 letra a; e 3.4.1 item 16. Apresenta o TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE ESCLARECIDO em linguagem clara para compreensão dos participantes, apresenta justificativa e objetivo, campo para identificação do participante, descreve de forma suficiente os procedimentos, informa que uma das vias do TCLE será entregue aos participantes, assegura a liberdade do participante recusar ou retirar o consentimento sem penalidades, garante sigilo e anonimato, explicita riscos e desconfortos esperados, indenização diante de eventuais danos decorrentes da pesquisa, contato do pesquisador e do CEP e informa que os dados da pesquisa ficarão arquivados com o pesquisador pelo período de cinco anos, de acordo com as normas definidas na Resolução CNS 466 de 2012, itens: IV letra b; IV.3 letras a, b, d, e, f, g e h; IV. 5 letra d e XI.

Endereço: JOSE LOURENCO KELMER S/N

Bairro: SAO PEDRO

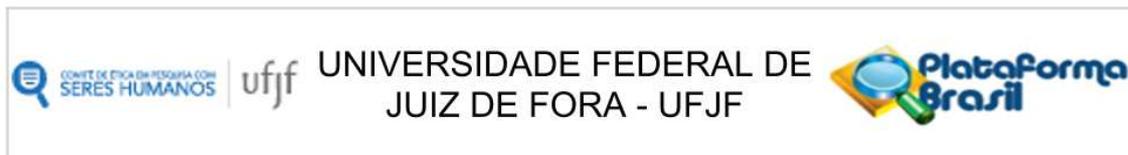
CEP: 36.036-900

UF: MG

Município: JUIZ DE FORA

Telefone: (32)2102-3788

E-mail: cep.propp@ufjf.br



Continuação do Parecer: 6.791.404

2 letra f. Apresenta o INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS de forma pertinente aos objetivos delineados e preserva os participantes da pesquisa. O Pesquisador apresenta titulação e experiência compatível com o projeto de pesquisa, estando de acordo com o que prevê o Manual Operacional para CEPs. Apresenta DECLARAÇÃO de infraestrutura e de concordância com a realização da pesquisa de acordo com a regulamentação definida na Norma Operacional CNS 001 de 2013 item 3.3 letra h.

Recomendações:

Não há.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Não há. Diante do exposto, o projeto está aprovado, pois está de acordo com os princípios éticos norteadores da ética em pesquisa estabelecido na Res. 466/12 CNS e com a Norma Operacional Nº 001/2013 CNS. Data prevista para o término da pesquisa: 30/07/2024

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_2292469.pdf	02/04/2024 21:25:24		Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	PROJETO DETALHADO Vanessa Mota LA 020424.pdf	02/04/2024 18:24:53	VANESSA LIMA MOTA	Aceito
Outros	Questionario dissertacao inteligencia artificial Formularios Google.pdf	02/04/2024 18:23:51	VANESSA LIMA MOTA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE entrevista LA Vanessa Mota assinado.pdf	02/04/2024 18:22:33	VANESSA LIMA MOTA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE questionario LA Vanessa Mota assinado.pdf	02/04/2024 18:22:11	VANESSA LIMA MOTA	Aceito
Outros	Roteiro entrevista LA Vanessa Mota.pdf	27/02/2024 12:05:30	VANESSA LIMA MOTA	Aceito
Outros	Curriculo do Sistema de Curriculos Lattes Frederico Braidarodrigues de Paula.pdf	27/02/2024 11:57:34	VANESSA LIMA MOTA	Aceito
Outros	Curriculo do Sistema de Curriculos Lattes Vanessa Lima Mota.pdf	27/02/2024 11:54:33	VANESSA LIMA MOTA	Aceito
Folha de Rosto	Folha de rosto preenchida assinada.	27/02/2024	VANESSA LIMA	Aceito

Endereço: JOSE LOURENCO KELMER S/N

Bairro: SAO PEDRO

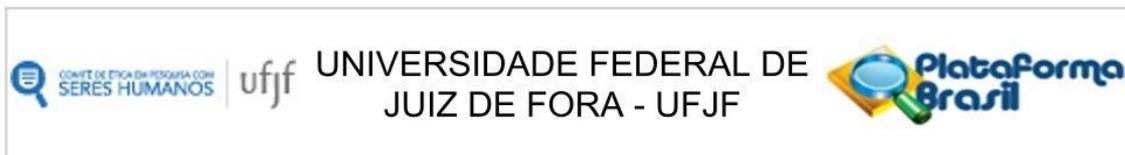
CEP: 36.036-900

UF: MG

Município: JUIZ DE FORA

Telefone: (32)2102-3788

E-mail: cep.propp@ufjf.br



Continuação do Parecer: 6.791.404

Folha de Rosto	pdf	10:08:29	MOTA	Aceito
----------------	-----	----------	------	--------

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

JUIZ DE FORA, 27 de Abril de 2024

Assinado por:
Iluska Maria da Silva Coutinho
(Coordenador(a))

Endereço: JOSE LOURENCO KELMER S/N

Bairro: SAO PEDRO

CEP: 36.036-900

UF: MG

Município: JUIZ DE FORA

Telefone: (32)2102-3788

E-mail: cep.propp@ufjf.br