

REVISTA

GEOMETRIA GRÁFICA

O uso de ferramentas de inteligência artificial no auxílio ao processo de concepção de projetos de design de interiores: uma análise de soluções existentes

The use of artificial intelligence tools to aid the conception process of interior design projects: an analysis of existing solutions

Maria Ducarmo Carvalho Negri

ducarmo.carvalho@ufpe.br

Estudante do Departamento de Arquitetura e Urbanismo,
Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Brasil

<https://orcid.org/0009-0006-7282-385X>

Max Lira Veras Xavier de Andrade

max.andrade@ufpe.br

Doutor em Engenharia Civil

Docente do Departamento de Arquitetura e Urbanismo e Expressão Gráfica,
Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Brasil

<https://orcid.org/0000-0003-0717-1251>

Recebido em: 20/09/2024

Aceito em: 22/11/2024

RESUMO

Este artigo analisa a contribuição do aprendizado de máquina e da inteligência artificial (IA) no design de interiores, avaliando a eficácia dessas tecnologias na criação de sugestões criativas, funcionais e estéticas para projetos. O estudo comparou diversas plataformas de IA disponíveis no mercado, destacando como elas podem auxiliar no processo criativo, melhorando a qualidade e inovação das soluções propostas. Foram testadas plataformas como Bing Image Creator, Imagine Art, Craiyon, entre outras, utilizando prompts específicos baseados em imagens previamente escolhidas. Os resultados mostraram que plataformas com algoritmos mais desenvolvidos, como Bing Image Creator e Imagine Art, geraram soluções de projeto com alta qualidade e com elevado grau de criatividade, enquanto plataformas menos maduras, como Craiyon, produziram soluções de projeto de baixa qualidade e com soluções criativas limitadas. A análise considerou critérios como qualidade da imagem, aderência ao



prompt, criatividade e custo-benefício. Observa-se que a maturidade dos algoritmos foi determinante para a eficácia das ferramentas, tornando-as vantajosas para o seu uso na etapa inicial do processo de projeto de design de interiores.

PALAVRAS-CHAVE: inteligência artificial; machine learning; design de interiores.

ABSTRACT

This article analyzes the contribution of machine learning and artificial intelligence (AI) to interior design, evaluating the effectiveness of these technologies in creating creative, functional and aesthetic suggestions for projects. The study compared several AI platforms available on the market, highlighting how they can assist in the creative process, improving the quality and innovation of proposed solutions. Platforms such as Bing Image Creator, Imagine Art, Craiyon, among others, were tested, using specific prompts based on previously chosen images. The results showed that platforms with more developed algorithms, such as Bing Image Creator and Imagine Art, generated high-quality images with a high degree of creativity, while less mature platforms, such as Craiyon, produced low-quality images with limited creative solutions. The analysis considered criteria such as image quality, adherence to the prompt, creativity and cost-benefit, concluding that the maturity of the algorithms was decisive for the effectiveness of the tools, making the most advanced ones economically advantageous in the long term, due to their precision and speed in generating of usable proposals.

KEYWORDS: artificial intelligence; machine learning; interior design.

1 INTRODUÇÃO

O design de interiores é uma disciplina que alia estética e funcionalidade para transformar espaços arquitetônicos em um ambiente agradável, confortável e belo, por meio do equilíbrio de aspectos técnicos e criativos. Nos últimos anos, a Inteligência Artificial (IA) emergiu como um instrumento inovador de auxílio aos projetos de design de interiores, abrindo novas possibilidades para os trabalhos desenvolvidos pelos profissionais da área. A IA tem o potencial de auxiliar na concepção de projetos automatizando tarefas, personalizando soluções e otimizando a interação com os clientes.

Visando entender o potencial de ferramentas de IA na aplicação de design de interiores, este artigo busca analisar, de forma comparativa, como estas podem ser usadas na criação de projetos de design de interiores, por meio da geração de soluções visuais de espaço com a otimização de recursos e especificação de materiais. A proposta é discutir como algumas ferramentas podem agilizar tarefas repetitivas, fornecendo insights valiosos durante decisões criativas e estratégicas. Ao explorar essas ferramentas, pretende-se compreender de que maneira a IA está remodelando o processo de concepção de design de interiores, oferecendo aos profissionais uma nova abordagem para criar ambientes mais eficientes, sustentáveis e visualmente atraentes.

1.1 Objetivo

Este artigo tem como objetivo realizar uma análise comparativa das principais ferramentas de geração de opções de projeto baseadas em Inteligência Artificial (IA) disponíveis no mercado.

O intuito é identificar e avaliar as vantagens e desvantagens do uso dessas soluções como instrumento de auxílio ao projeto de design de interiores. Espera-se oferecer uma compreensão das capacidades e limitações da IA, ajudando projetistas a orientarem o desenvolvimento de soluções que melhor atendam às necessidades do cliente. A análise aborda a qualidade das soluções geradas por cada ferramenta, considerando fatores como clareza, resolução e fidelidade das propostas.

Além disso, examina-se a criatividade e a variedade dos resultados obtidos a partir de diferentes prompts, destacando o grau de flexibilidade interpretativa e inovação que cada modelo de IA apresenta.

O artigo também analisa a relação entre o custo e o benefício dessas ferramentas, ponderando o preço cobrado com a qualidade das soluções geradas em relação à experiência proporcionada ao projetista. A usabilidade e a interface de cada ferramenta são analisadas para entender como a navegação e a intuitividade influenciam o processo criativo.

Adicionalmente, são avaliados os recursos complementares oferecidos por cada plataforma, como opções de personalização avançada, suporte técnico e materiais educacionais, e seu impacto na escolha da ferramenta.

Ao final, o artigo apresenta recomendações com base nas análises comparativas, oferecendo orientações fundamentadas para auxiliar os projetistas na escolha das ferramentas de IA que melhor se adequem a diferentes aplicações e necessidades.

1.2 Justificativa

O uso de IA nas artes começou a ganhar força nas últimas décadas, inicialmente com a automação de processos criativos em áreas como música, pintura e escultura (Najima, 2017). No campo da arquitetura e urbanismo, a IA tem sido utilizada para otimizar projetos, facilitar simulações complexas e prever o comportamento de materiais e estruturas, permitindo maior precisão e inovação nos processos construtivos. Esse avanço tem acontecido nos últimos anos na área de design de interiores, onde a IA vem revolucionando a forma como os profissionais concebem e executam seus projetos.

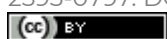
A aplicação de IA no design de interiores atende à demanda por soluções personalizadas e eficientes. Com ela, é possível criar projetos mais rápidos e sob medida, ajustados às preferências dos clientes. Assim como permite visualizar os resultados antes da execução, garantindo que o resultado final esteja alinhado com suas expectativas (Patel, 2024). A IA também automatiza tarefas repetitivas, como organização de espaços e escolha de cores, liberando os designers para se concentrarem em aspectos estratégicos e criativos.

O impacto da IA também vai além da eficiência operacional. Ferramentas avançadas de inteligência artificial introduzem novas possibilidades criativas ao sugerirem combinações inusitadas de elementos de design que podem não ser tradicionalmente consideradas. Isso amplia o escopo de experimentação, permitindo que os profissionais explorem abordagens mais ousadas e diversificadas nos projetos.

Assim, é essencial que os profissionais se adaptem às transformações tecnológicas e as conheçam em profundidade de modo a tirarem o máximo partido destas e das novas oportunidades que proporcionam (Yanhua, 2024).

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Design de interiores



O design de interiores é uma disciplina que envolve a criação e a organização de espaços internos de uma edificação de maneira funcional, estética e segura, com o objetivo de atender às necessidades e preferências dos usuários. A prática vai além da simples decoração de ambientes, abrangendo o planejamento de layouts, a escolha de materiais, cores, móveis e iluminação, sempre considerando aspectos ergonômicos, psicológicos, culturais e de sustentabilidade, influenciando a experiência dos indivíduos em um determinado espaço. O design de interiores, portanto, busca otimizar o uso do espaço, garantindo conforto e funcionalidade, ao mesmo tempo em que explora a estética e a identidade visual do ambiente (Vitorino, 2024).

Os princípios fundamentais do design de interiores são baseados em conceitos como equilíbrio, harmonia, proporção, ritmo e unidade (Vitorino, 2024). O equilíbrio, por exemplo, refere-se à distribuição visual dos elementos no espaço, o que pode ser alcançado de maneira simétrica, assimétrica ou radial, dependendo da atmosfera desejada. A harmonia é o resultado da combinação coesa de elementos como cores, texturas e formas, criando um ambiente visualmente agradável. A proporção e a escala dizem respeito à relação entre os elementos do espaço e como eles se ajustam às dimensões do ambiente, enquanto o ritmo é criado por repetições de formas ou cores que conduzem o olhar pelo espaço, proporcionando movimento visual. Por fim, a unidade é o princípio que integra todos os elementos de um ambiente, garantindo que, mesmo com a diversidade de objetos e materiais, o espaço mantenha uma coerência estética e funcional (Dubey, 2023).

As práticas comuns no design de interiores incluem a elaboração de projetos detalhados que partem de um briefing inicial, onde são identificadas as necessidades e expectativas dos usuários. O processo de design geralmente envolve etapas de pesquisa, planejamento, desenvolvimento de conceitos, criação de protótipos e execução. As ferramentas digitais, como softwares de modelagem 3D, são amplamente utilizadas para visualizar o espaço e simular a disposição dos elementos antes da execução final. Com o avanço da tecnologia, a realidade aumentada e virtual também começaram a desempenhar um papel importante, permitindo que clientes e projetistas experimentem o ambiente de forma imersiva e em tempo real (CRIARTEc, 2024).

Com o avanço das tecnologias digitais, o design de interiores tem se adaptado a novas práticas, como a utilização de algoritmos de Inteligência Artificial, que auxiliam na personalização e otimização dos espaços arquitetônicos de forma mais eficiente e criativa. Independentemente da tecnologia utilizada, o foco permanece nos princípios fundamentais que garantem que cada espaço atenda às suas finalidades estéticas e funcionais.

2.2 Inteligência artificial

A Inteligência Artificial (IA) é um campo da ciência da computação que busca criar sistemas capazes de realizar tarefas que normalmente exigiriam inteligência humana, como reconhecimento de padrões, aprendizado, raciocínio e tomada de decisões. O conceito de IA foi formalmente apresentado em 1956, durante a Conferência de Dartmouth, organizada por John McCarthy, que também cunhou o termo. Desde então, a IA passou por diversas fases de evolução, começando com sistemas baseados em regras simples e evoluindo para técnicas avançadas como aprendizado de máquina (machine learning) e redes neurais profundas (deep learning). Esse progresso tecnológico permitiu que a IA se tornasse uma força disruptiva em diversas áreas, incluindo o design de interiores, uma disciplina que se beneficia diretamente da capacidade de automação e inovação proporcionada pela IA (QBQ, 2023).

Historicamente, o uso de tecnologias computacionais no campo das artes e do design começou com ferramentas que auxiliavam na visualização de projetos e na modelagem tridimensional. No design de interiores, o uso de softwares de CAD nos anos 1980 e 1990 representou o primeiro passo para a incorporação da tecnologia nos processos de criação. A partir dos anos 2020 a IA passa a ser usada de forma mais ativa no processo de concepção de projetos, não apenas facilitando a realização de tarefas repetitivas e a criação de códigos de otimização de soluções, mas também ampliando as capacidades criativas do processo de concepção dos projetos de design de interiores.

Com a introdução de algoritmos capazes de gerar sugestões de soluções inovadoras, personalizar ambientes e prever preferências dos usuários, a IA tem revolucionado a forma como os projetos de design de interiores são concebidos (Otsuka, 2024).

Ferramentas baseadas em aprendizado de máquina analisam preferências anteriores e criam recomendações que ajustam cores, materiais, disposição dos móveis e outros elementos do ambiente, ampliando as possibilidades generativas e a assertividade das soluções geradas. Além disso, a IA automatiza tarefas repetitivas e técnicas, como o cálculo de medidas, otimização do espaço e geração de layouts, permitindo que os designers dediquem mais tempo à parte criativa das soluções de projeto. Isso representa um ganho de produtividade e uma ampliação das possibilidades de solução de espaço de maneira criativa e inovadora.

Um dos maiores impactos da IA no design de interiores é a capacidade de visualização avançada. Através de técnicas como a realidade aumentada (AR), a realidade virtual (VR) ou a realidade mista (MR), a IA permite que os clientes explorem os espaços projetados de maneira imersiva, visualizando em tempo real como ficará o ambiente antes que o mesmo esteja fisicamente materializado (Hui, 2015). Essa interação melhora a comunicação entre designers e clientes, reduzindo o risco de insatisfação e permitindo ajustes rápidos com base no feedback visual.

Diversos autores têm explorado o impacto da IA nas disciplinas criativas. Lev Manovich (2018) aborda como a IA está transformando a criação artística ao permitir novas formas de expressão que antes não eram possíveis. Neri Oxman (2016) é uma referência no campo do design computacional, discutindo como a integração de IA e materiais inteligentes está transformando o design de ambientes e objetos. No contexto específico do design de interiores, o trabalho de Schumacher (2020) explora como a IA está facilitando a criação de espaços mais flexíveis e personalizados, promovendo uma maior experimentação no design.

O que se observa é que as pesquisas que vêm investigando a aplicação da IA no design de interiores têm explorado tanto seus fundamentos conceituais e impactos na profissão quanto o uso de experimentações nas práticas de projeto. A integração de ferramentas inteligentes oferece aos profissionais uma combinação poderosa de eficiência e inovação, transformando a prática do design de interiores em uma experiência mais dinâmica e interativa, tanto para designers quanto para clientes.

2.3 Prompts

No contexto do uso da Inteligência Artificial (IA) para a criação de soluções de projeto de design de interiores, o conceito de prompt assume um papel fundamental.

O prompt é a descrição textual que orienta o modelo de IA na geração de uma solução de projeto (Moura, 2023). A saída da IA é uma imagem que representa a solução proposta. O que vai orientar a solução são as instruções fornecidas pelo usuário no prompt, que podem ser simples ou detalhadas, dependendo dos objetivos a serem alcançados.

Um prompt simples é caracterizado por ser uma descrição concisa e direta, contendo apenas os elementos essenciais do que se deseja gerar. Ele fornece uma visão geral básica do que o usuário espera da imagem, permitindo que a IA tenha liberdade criativa para preencher as lacunas. Por exemplo, um prompt como "sala de estar moderna com sofá cinza" dá à IA uma instrução rápida e sem muitos detalhes, facilitando a criação inicial da solução.

Quando o objetivo é explorar soluções mais específicas e precisas de projeto, a criação de um prompt detalhado se torna necessária. Um prompt detalhado é uma descrição minuciosa, que especifica cada aspecto visual da imagem desejada, incluindo elementos como estilo, cores, iluminação e ângulos. Um exemplo de um prompt detalhado pode ser: "sala de estar minimalista com sofá cinza em L, paredes em cinza claro, iluminação natural vinda de grandes janelas, tapete texturizado bege, decoração metálica e plantas em vasos de cerâmica". Essa descrição não só guia a IA de forma mais precisa, mas também reduz as chances de interpretações errôneas, garantindo que a solução gerada esteja alinhada com a visão do designer.

Para criar um prompt detalhado eficiente Viviane Liu sugere, em Design Guidelines for Prompt Engineering Text-to-Image Generative Models, especificar alguns elementos essenciais da solução proposta, como:

Meio: Especificar o formato desejado, como exemplo, foto renderizada ou desenho.

Sujeito: Indicar o ambiente ou objeto, como sala de estar, edifício ou quarto.

Estilo: Definir o estilo estético, como minimalista, vintage ou futurista.

Cores: Selecionar a paleta cromática, como vibrante, monocromática ou colorida.

Iluminação: Definir o tipo de iluminação, como natural, cênica ou suave.

Ângulos: Indicar a perspectiva desejada, como frontal, isométrica ou de drone.

Câmera: Detalhar a resolução ou o modelo de câmera, como 4K ou UHD.

Outros detalhes: Incluir informações adicionais, como objetos, texturas ou presença de pessoas.

Além disso, o uso de parâmetros técnicos básicos também pode aprimorar a qualidade da imagem da solução de projeto gerada pela IA. Parâmetros como "aspect" ou "ar", que controlam a proporção da imagem, "chaos", que varia os resultados, e "style raw", que deixa a imagem com menos aspecto de IA e mais realista, são alguns dos ajustes possíveis para alcançar o nível de detalhamento desejado. O parâmetro "stylize" é utilizado para adicionar um toque criativo, com valores mais altos resultando em soluções mais estilizadas, enquanto valores padrão tendem a gerar soluções de projeto mais diretas e funcionais.

3 IA NO DESIGN DE INTERIORES

3.1 Aplicações atuais e tendências emergentes

A Inteligência Artificial (IA) está redefinindo o design de interiores, oferecendo novas abordagens que transformam o processo criativo e a eficiência na execução dos projetos (Otsuka, 2024). As aplicações atuais da IA nesse campo vão além da automação de tarefas, proporcionando o uso de ferramentas inovadoras que auxiliam a etapa criativa do projeto e a personalização das soluções de projeto, de forma rápida e inventiva.

Entre as principais aplicações da IA no design de interiores estão a geração automática de layouts e a simulação de espaços arquitetônicos. Softwares, como o *Revit* (da Autodesk), o *SketchUp* (da Trimble) e o *Archicad* (da Graphisoft), possuem algoritmos de IA que permitem simular condições reais de iluminação, ventilação e mesmo de solução de gerações de projeto. Esses recursos ajudam os projetistas a tomarem decisões mais informadas sobre a disposição dos móveis e a escolha de materiais, facilitando a concepção de projetos mais sustentáveis e funcionais. Outra das vantagens em utilizar a IA generativa, relaciona-se com a análise de dados sobre as interações dos usuários com os espaços, possibilitando a criação de ambientes personalizados que atendem não apenas às necessidades práticas, mas também às expectativas emocionais destes (Auernhammer, 2020).

A combinação da IA com a Internet das Coisas (IoT) também está criando novas possibilidades para ambientes inteligentes e adaptativos. Tecnologias que

integram IA e IoT permitem ajustes automáticos em aspectos como iluminação e temperatura com base no comportamento dos ocupantes (Magrani, 2018). Essa integração não só pode aumentar o conforto e a funcionalidade dos ambientes, mas também pode contribuir para a sustentabilidade, otimizando o uso de recursos e reduzindo o desperdício.

Essas inovações e tendências emergentes mostram como a IA está transformando o design de interiores, oferecendo novas ferramentas para melhorar a criatividade dos profissionais e a satisfação dos clientes.

3.2 Ética no uso de IA

A integração da Inteligência Artificial (IA) no design de interiores levanta questões éticas significativas que precisam ser cuidadosamente consideradas à medida que a mesma se torna uma parte constituinte do processo criativo. A IA oferece ferramentas poderosas que podem auxiliar na transformação da concepção e na personalização de ambientes, mas também apresenta desafios éticos que envolvem privacidade, autonomia e responsabilidade (Kaufman, 2021).

De acordo com Dora Kaufman no artigo “Inteligência Artificial e os desafios éticos: a restrita aplicabilidade dos princípios gerais para nortear o ecossistema de IA”, um dos principais desafios éticos é a questão da privacidade dos dados. A coleta e análise de informações sobre preferências e comportamentos dos usuários são essenciais para a personalização e a criação de ambientes mais ajustados às necessidades individuais. No entanto, a utilização desses dados levanta preocupações sobre como as informações são armazenadas, protegidas e utilizadas. A transparência na coleta e no uso dos dados é crucial para garantir que os clientes estejam informados e possam dar seu consentimento de forma consciente. Estudos como os de Zuboff em “*The Age of Surveillance Capitalism: The Fight for a Human Future at the New Frontier of Power*” (2019) sobre a economia de vigilância discutem a importância de salvaguardar a privacidade dos dados em um mundo cada vez mais digitalizado.

Outra questão ética é o impacto da automação sobre a autonomia dos profissionais de design. A IA pode automatizar muitas tarefas criativas e técnicas, o que pode levantar preocupações sobre a diminuição do papel dos designers humanos e a potencial perda de habilidades artesanais. É essencial que a tecnologia seja usada

como uma ferramenta para amplificar as capacidades humanas e não para substituí-las. O debate sobre a automação e o futuro do trabalho em design é abordado em artigos como o de Brynjolfsson e McAfee em *“The Second Machine Age: Work, Progress, and Prosperity in a Time of Brilliant Technologies”* (2014), que discutem como a IA pode complementar o trabalho humano em vez de substituí-lo.

Deste modo, a ética no uso da IA no design de interiores é um campo complexo e multifacetado que exige uma consideração cuidadosa das implicações de privacidade, autonomia, viés e responsabilidade (Kaufman, 2021). À medida que a IA continua a evoluir e a se integrar mais profundamente nas práticas de design, é fundamental que os profissionais e desenvolvedores estejam atentos a essas questões para garantir que tecnologias baseadas na IA sejam utilizadas de forma ética e benéfica.

4 MÉTODO

4.1 Abordagem da pesquisa

A pesquisa a ser apresentada neste artigo busca analisar comparativamente como diferentes softwares de inteligência artificial (IA) no design de interiores adota uma abordagem qualitativa e exploratória. A abordagem apresentada neste artigo combina análise técnica das ferramentas de IA com uma pesquisa exploratória visando avaliar o desempenho, a eficiência e a inovação que cada ferramenta oferece. A pesquisa também busca identificar padrões e tendências emergentes na integração da IA no processo de projeto de design de interiores.

4.2 Critérios de seleção

Para a escolha das ferramentas de IA a serem analisados foram adotados os seguintes critérios de seleção:

- **Popularidade e recomendação das ferramentas de IA**, conforme indicado pelos resultados de busca do Google. Para garantir que fossem analisadas as soluções mais relevantes e amplamente reconhecidas, foram priorizadas aquelas que apareciam nas primeiras posições das pesquisas e nas recomendações da página principal. Essa abordagem

visou garantir que a comparação fosse feita com base nas opções mais atuais e frequentemente recomendadas por especialistas e usuários.

- **Acesso a testes gratuitos das ferramentas de IA.** Para os objetivos de estudo, era essencial que as ferramentas selecionadas oferecessem algum tipo de teste gratuito ou versão de demonstração. Isso permitiu uma avaliação prática e detalhada das funcionalidades e desempenho de cada ferramenta sem a necessidade de investimento financeiro inicial. A escolha de ferramentas com teste grátis garantiu a viabilidade econômica da análise e a possibilidade de uma comparação mais abrangente e justa.

Definidos os critérios de seleção foram estabelecidas as coletas das ferramentas usadas neste trabalho. As ferramentas escolhidas foram: (i) *Open Art*, (ii) *Imagine Art*, (iii) *Bing Image Creator*, (iv) *Night Café*, (v) *Craiyon*, (vi) *Adobe FireFly* e (vii) *Limewire*.

4.3 Métodos de coleta de dados das ferramentas de IA

Para conduzir uma análise detalhada das ferramentas estudadas, foi criado um protocolo apresentado à seguir:

4.3.1 Escolha de imagem de referência

A primeira etapa envolveu a seleção de uma imagem de referência que servisse como base visual para a criação dos prompts. Esta imagem foi escolhida por suas características distintas e seu potencial para inspirar a geração de soluções diversas, garantindo que as ferramentas de IA pudessem produzir uma ampla gama de soluções de projeto. A imagem escolhida foi coletada no site Lexica. Esta é uma plataforma online projetada para explorar e gerar imagens usando modelos de inteligência artificial, especialmente modelos de geração de imagens baseados em texto, como o Stable Diffusion. A plataforma serve como um repositório e possui uma ferramenta de pesquisa para soluções de projeto geradas por IA, oferecendo diversas funcionalidades que facilitam a criação e a exploração visual.

Para a experiência apresentada neste relatório foi decidido escolher uma proposta de projeto de uma sala de escritório, com características diferentes das

usualmente empregadas em espaços com essa natureza. A Figura 1 apresenta a imagem do projeto proposto como referência deste trabalho.

Figura 1: Etapas da pesquisa distribuídas segundo o método DSR.



Fonte: Lexica (2024).

4.3.2 Criação do *prompt*

Com a proposta de referência de solução de projeto apresentada na imagem da Figura 1, foram desenvolvidos dois tipos distintos de *prompts* para testar a capacidade das ferramentas de IA selecionadas. Nos testes realizados inicialmente se usou prompts em português, mas logo se viu a necessidade de escrever os prompts na língua inglesa, visto que ao interagir com modelos de IA estes são mais eficientes para o entendimento da solicitação e geração das soluções de projeto. Acredita-se que isso se dê pelo fato de se ter um banco de dados mais robusto na língua inglesa. Além do mais, grande parte dos conjuntos de dados utilizados nos *softwares* de IA compreendem melhor compreender os inputs inglesa. Isso resulta em descrições mais precisas e detalhadas, otimizando a qualidade dos resultados. Por fim, é importante destacar que o inglês é o idioma central no desenvolvimento contínuo da IA, o que o tornou a escolha sugerida para a escrita de *prompts* que sejam mais consistentes e fidedignos com a ideia do projetista.

Estabelecido a língua a ser usada na escrita dos *prompts*, criar os *prompts* que melhor expressassem a solução apresentada na Figura 1. Para isso se propôs testar dois tipos de *prompts*: o simples e o detalhado.

4.3.3 Prompt simples

O *prompt* simples proposto é o seguinte: “*Modern office on a small square room, take on bali inspired white cream stone, light wood round arches interior view of office.*”

4.3.4 Prompt detalhado

A proposta de *prompt* usada nesta investigação foi: “*Imagine photo realistic office on a small square room, minimalistic, bali inspired, modern, low ceiling, neutral color, light wood, round arches, interior view, shelves, cream stone wall, lush plants, good lighting, 4K, UHD, wide angle --v 6.0 --ar 4:5 --s 300*”.

4.3.5 Teste nas ferramentas de IA

Definidos os *prompts* passou-se para a etapa de experimentação. Cada ferramenta escolhida foi usada para gerar duas soluções de projeto, a primeira a partir do *prompt* simples e a segunda do *prompt* detalhado. A partir dos resultados apresentados foi possível comparar a criatividade das soluções geradas, a qualidade da imagem, o nível de detalhe da solução, a qualidade da luz e sombra e a facilidade de uso da interface e capacidade de contribuir com o processo de projeto dos designers de interiores.

As análises aqui implementadas não têm como intenção simplesmente comparar qual a melhor ou pior ferramenta de mercado, mas mostrar o potencial que cada uma dessas ferramentas pode ter no auxílio ao processo criativo do designer de interiores. A ideia não é que a solução gerada seja a solução efetiva de projeto, mas que permita ao projetista pensar de forma mais assertiva em possíveis projetos a serem desenvolvidos.

5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

5.1 Características das ferramentas de IA analisadas

Antes de iniciar as análises comparativa das ferramentas de IA cabe fazer aqui uma apresentação sucinta de cada ferramenta, com base na pesquisa realizada durante a escolha das mesmas:

- **Open Art** - Plataforma de geração de imagens com IA que se destaca pela sua abordagem colaborativa e open-source. Permite aos usuários criarem e explorarem obras de arte baseadas em texto, oferecendo uma interface intuitiva para a geração de soluções criativas. É particularmente útil para designers que buscam experimentar com estilos e temas variados, e seu modelo open-source permite personalizações e ajustes avançados.

Figura 2: Imagens geradas pelo *Prompt Simples* (à esquerda) e pelo *Prompt Detalhado* (à direita) na IA OpenArt.



Fonte: OpenArt (2024).

- **Bing Image Creator** - Ferramenta baseada em IA que gera imagens a partir de descrições textuais. Integrado ao motor de busca Bing, oferece uma interface fácil de usar e é capaz de criar imagens detalhadas e relevantes com base nas solicitações dos usuários. É útil para designers que precisam de imagens rápidas e precisas para visualizar conceitos e ideias.

Figura 4: Imagens geradas pelo *Prompt Simples* (à esquerda) e pelo *Prompt Detalhado* (à direita) na IA Bing Image Creator.



Fonte: Bing Image Creator (2024).

- **Night Café** - Ferramenta de geração de arte com IA que permite aos usuários criar imagens estilizadas e artísticas a partir de prompts textuais. Utiliza algoritmos avançados para gerar visões impressionantes e detalhadas, oferecendo várias opções de estilo e técnicas artísticas. É ideal para designers que desejam adicionar um toque único e criativo aos seus projetos de interiores.

Figura 5: Imagens geradas pelo *Prompt* Simples (à esquerda) e pelo *Prompt* Detalhado (à direita) na IA *Night Café*.



Fonte: *Night Café* (2024).

- **Craiyon** - Anteriormente conhecido como DALL·E Mini, é uma ferramenta de IA que gera imagens com base em descrições textuais. Embora ofereça uma abordagem mais simplificada em comparação com outras ferramentas, é eficaz para criar conceitos visuais rápidos e acessíveis. É uma boa opção para designers que precisam de uma solução rápida e gratuita para a criação de imagens.

Figura 6: Imagens geradas pelo *Prompt* Simples (à esquerda) e pelo *Prompt* Detalhado (à direita) na IA *Craiyon*.



Fonte: Craiyon (2024).

- **Adobe FireFly** - *Adobe FireFly* é uma ferramenta avançada de geração de imagens com IA desenvolvida pela Adobe. Integra-se com o ecossistema *Adobe Creative Cloud*, oferecendo recursos sofisticados para a criação e edição de imagens. É ideal para profissionais de design de interiores que buscam alta qualidade e integração com outras ferramentas de design.

Figura 7: Imagens geradas pelo *Prompt* Simples (à esquerda) e pelo *Prompt* Detalhado (à direita) na IA *Adobe FireFly*.



Fonte: Adobe Firefly (2024).

- **Limewire** - Plataforma de criação de arte com IA que oferece geração de imagens a partir de descrições textuais, com um foco especial em arte digital e design gráfico. A ferramenta permite aos usuários explorar diferentes estilos e técnicas, e é útil para criar visões artísticas e inovadoras para projetos de interiores.

Figura 8: Imagens geradas pelo *Prompt* Simples (à esquerda) e pelo *Prompt* Detalhado (à direita) na IA *Limewire*.



Fonte: Limewire (2024).

5.2 Discussões

A partir dos estudos realizados em cada uma das ferramentas propostas por esse estudo iniciou-se uma análise comparativa das soluções geradas. Para isso usou-se na análise os seguintes critérios para a comparação dos softwares: Criatividade das soluções geradas; Qualidade da Imagem; Nível de detalhes da solução; qualidade da luz e sombra; facilidade de uso da interface; Custo; Capacidade de contribuir com o projeto (ver Quadro 1).

Quadro 1: Análise comparativa das ferramentas de IA usadas para projeto de design de interiores.

Software	Criatividade das Soluções Geradas	Qualidade da Imagem	Nível de Detalhe da Solução	Qualidade da Luz e Sombra	Facilidade de Uso da Interface	Custo	Capacidade de contribuir com projeto
Open Art	Gera imagens com soluções criativas e originais, adaptando bem os pedidos dos usuários, com grande flexibilidade artística.	A qualidade das imagens é boa, mas não atinge o nível de refinamento de alguns concorrentes como Adobe FireFly.	Oferece detalhes moderados, mas pode carecer de precisão em texturas e pequenos elementos em comparação com soluções mais avançadas.	A iluminação e sombras são básicas, gerando transições suaves, mas sem um nível elevado de realismo.	Interface simples e intuitiva, ideal para iniciantes, mas com poucas opções avançadas.	20 créditos grátis. Após esse uso o valor mínimo é de 12 dólares por mês para obter o Premium, com 5.000 créditos por mês	Útil em estágios iniciais de brainstorming e visualização de conceitos. Limitada para renderizações precisas de interiores.
Imagine Art	Criativo e variado nas soluções. É capaz de	A qualidade é satisfatória, mas pode sofrer em	Nível razoável de detalhe, mas não é o ponto mais forte do	Luz e sombras aplicadas de forma	Fácil de usar, interface amigável,	50 créditos por dia e a cada dia se renova.Ap	Boa para gerar inspirações rápidas.

	gerar composições personalizadas e inovadoras, com forte potencial para diferentes estilos artísticos.	resoluções mais altas ou em impressões detalhadas.	software, especialmente em projetos que exigem precisão.	convicente, mas não tão detalhadas quanto soluções mais profissionais como Adobe FireFly.	ideal para usuários intermediários.	o valor mínimo é de 8 dólares por mês para obter o Premium, com 550 créditos por mês	
Bing Image Creator	Oferece uma criatividade considerável, com respostas rápidas a prompts complexos, embora as soluções possam ser menos variadas do que as de alguns concorrentes.	A qualidade das imagens é bastante boa, com renderizações que podem atingir níveis satisfatórios para apresentações digitais.	Nível de detalhe alto, com capacidades decentes em superfícies e texturas, mas sem precisão elevada em comparações mais exigentes.	A iluminação e as sombras são bem representadas, mas carecem de realismo profundo em ambientes complexos.	Interface acessível e fácil de aprender, com um bom fluxo de trabalho para criação rápida.	100 créditos grátis. Após esse uso contínuo gratuito, mas as imagens levarão mais tempo para ficarem prontas.	Ajuda no processo de visualização de ideias iniciais de projeto. Não tem qualidade para apresentações profissionais.
Night Café	Bastante criativo, com foco em artes e visuais complexos. Oferece soluções inovadoras com alta capacidade de personalização artística.	A qualidade é satisfatória, mas pode sofrer em resoluções mais altas ou em impressões detalhadas.	Nível de detalhe bom, mas é mais voltado para abstração artística do que para projetos detalhados e realistas.	Iluminação e sombras decentes, com foco em efeitos mais estilizados do que realistas.	Interface muito fácil de usar, com boas opções para ajustes simples e personalizações.	5 créditos grátis. Após esse uso o valor mínimo é de 6 dólares por mês para obter o Premium, com 310 créditos por mês	Ótimo para gerar ideias artísticas ou conceitos. Não apresenta detalhes técnicos úteis para a área.
Craiyon	A criatividade é limitada em comparação a outros softwares, e as imagens tendem a ser mais genéricas e simples.	Qualidade inferior em comparação com outras ferramentas, com imagens que costumam ser pixeladas e com baixo nível de resolução. Além de criar imagens sem	Detalhes são bastante simples, e o software não se destaca na geração de texturas ou superfícies complexas.	A luz e sombra são básicas e frequentemente imprecisas, gerando imagens de baixo realismo.	Interface muito simples e direta, adequada para usuários iniciantes, mas com poucos recursos avançados.	Ferramenta grátis, mas se houver necessidade de que as imagens tenham um tempo menor para serem feitas é possível pagar 5	Útil apenas para inspiração inicial, mas não contribui de forma significativa para o design de interiores devido à baixa qualidade das soluções

		nexo.				dólares por mês.	geradas.
Adobe FireFly	Gera composições bastante criativas, principalmente para artes mais abstratas, paisagens ou estilos artísticos únicos.	Altíssima qualidade de imagem, adequado para trabalhos profissionais e apresentações detalhadas.	Alto nível de detalhe, sendo capaz de gerar texturas e superfícies realistas com precisão impressionante.	Luz e sombras geradas com realismo elevado, perfeitas para ambientes interiores, com transições suaves e efeitos de luz sofisticados.	Interface profissional, mas intuitiva para quem já conhece softwares Adobe, com uma curva de aprendizagem rápida para novos usuários.	25 créditos grátis. Após esse uso o valor mínimo é de 23 reais por mês para obter o Premium, com 100 créditos por mês	Excelente para designers de interiores, com capacidade de gerar soluções que podem ser aproveitadas diretamente no processo de projeto.
Limewire	Criatividade é moderada, com menos foco em soluções inovadoras e mais em uma abordagem prática e simples	A qualidade das imagens é bastante boa, com renderizações que podem atingir níveis satisfatórios para apresentações digitais.	Nível de detalhe moderado, com capacidades decentes em superfícies e texturas, mas sem precisão elevada em comparações mais exigentes.	Luz e sombra são aplicados com um bom nível de realismo, mas ainda abaixo de ferramentas como Adobe FireFly em termos de profundidade e sutileza.	Interface simples e intuitiva, acessível para todos os níveis de usuários, com boa variedade de recursos.	10 créditos por dia e a cada dia se renova. Após esse uso o valor mínimo é de 9,99 dólares por mês para obter o Premium, com 1000 créditos por mês.	Útil para gerar ideias e visuais artísticos.

Fonte: Autores (2024).

Os resultados mostram que a maioria das ferramentas possuem uma interface que atende bem ao critério de criatividade. Para o processo de projeto, o que se observa é que as ferramentas podem contribuir mais ou menos com o processo de concepção do projeto. Algumas apresentam soluções com um nível de detalhe muito útil para auxiliar o processo de projeto. Outras são soluções mais genéricas e pouco contribuem para o desenvolvimento das especificações do projeto.

Do ponto de vista da facilidade de uso das ferramentas o que se observa é que todas elas são simples e com uma interface intuitiva, o que não vai demandar muito tempo de aprendizagem e nem interferir no processo criativo dos projetistas.

Por outro lado, é necessário que os projetistas se capacitem na realização de síntese dos seus ideários de projeto por meio da criação de prompts que expressem suas ideias. O que se observou em todos os softwares é que a qualidade da estrutura do *prompt* vai impactar na qualidade criativa das soluções geradas. Pensar de maneira textual na solução a ser desenvolvida poderá ser uma habilidade futura dos designers de interiores.

Independentemente do software testado, quanto mais preciso e detalhado o *prompt* melhor a solução representará os anseios dos projetistas. É claro que algumas ferramentas expressam melhor o ideário de projeto que outras, e, por isso, possuem uma melhor capacidade de auxiliar o processo criativo do projetista, mas a estruturação do *prompt* precisa ser pensando sempre.

Por fim, é importante considerar que em todas as ferramentas analisadas o output foi sempre uma imagem de uma solução proposta. Isso é interessante para as etapas iniciais do projeto, mas ainda é um passo inicial para o design de interiores. Mesmo em algumas ferramentas, como na *Adobe FireFly* a qualidade da imagem seja num nível profissional, ainda é apenas uma imagem visual, contribuindo bem para o processo criativo dos designer, mas não trazendo sugestões de outros tipos de informação importantes na área, como especificações de materiais, dimensões precisas, nível lumínico, aspectos ergonômicos e tantas outras especificações que poderiam virer juntamente com as imagens.

O que se observa recentemente é que o uso do IA vem ultrapassando o uso como aqueles presentes em ferramentas como as estudadas neste artigo e vêm sendo incorporadas em *softwares* de modelagem usados em design de interiores (como, por exemplo, o *Archicad* ou o *Revit*). A vantagem, por enquanto, é que dessa forma utiliza-se a IA em espaços com uma definição geométrica já estabelecida. Mesmo assim, os *outputs* gerados são ainda em forma de imagens, utilizando-se apenas a base geométrica. Mesmo assim, já é um avanço que tenderá a se consolidar como instrumento diário de ajuda aos projetistas da área.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As ferramentas de geração de soluções de projeto baseadas na Inteligência Artificial analisadas neste artigo apresentam potenciais significativos para o uso como instrumento de auxílio à concepção de projeto na área de design de interiores. Mesmo assim, as mesmas possuem limitações que devem ser consideradas na escolha delas para o trabalho do designer. Identificar e avaliar as vantagens e os desafios das ferramentas estudadas neste artigo pode dar uma visão mais abrangente sobre as capacidades criativas, a qualidade das imagens geradas e a interface dessas ferramentas.

Entre as ferramentas analisadas o *Adobe FireFly* e *Bing Image Creator* destacaram-se pela sua capacidade de gerar soluções de projeto com alta qualidade de imagem, detalhes precisos, iluminação realista e boa aderência aos *prompts* fornecidos. Essas características tornam essas ferramentas recomendadas para serem usadas nas fases iniciais de desenvolvimento de projetos, proporcionando respostas criativas e flexíveis, além da geração de imagens com clareza e fidelidade à ideia inicial. No entanto, o custo relativamente elevado de ferramentas, como o *Adobe Firefly*, pode ser um fator limitante para alguns profissionais, especialmente para aqueles em estágios iniciais de carreira.

Por outro lado, ferramentas como *Open Art* e *Imagine Art* demonstraram grande potencial nas fases de *brainstorming*, oferecendo soluções criativas e inovadoras com bom custo-benefício. No entanto, carecem de detalhes e precisão técnica que são no auxílio à concepção de projetos. Já o *Crayon*, embora acessível e com uma interface simples, mostrou-se uma ferramenta de pouca qualidade criativa, gerando soluções de design de interiores sem foco e desconexas no uso de ambos os *prompts*.

Quanto à relação custo-benefício, *Limewire* apresenta uma opção econômica com boa qualidade, mas é mais adequado para processos exploratórios, onde o nível de precisão não é uma exigência primária. O *Night Café*, com seu enfoque mais artístico, apesar de não ter aderido ao *prompt* 100%, é uma ferramenta útil para concepções criativas um pouco mais abstratas, mas apresenta limitações na geração de soluções funcionais para projetos técnicos.

No aspecto usabilidade, todas as ferramentas analisadas oferecem interfaces intuitivas, permitindo que designers de diferentes níveis de experiência as utilizem com facilidade. Assim, essas ferramentas não apenas podem ampliar os espaço de

soluções dos projetistas, mas de maneira rápida, intuitiva, e sem tornar mais lento o processo de projeto dos designers de interiores.

Por fim, é importante considerar que a análise comparativa empreendida neste artigo pode subsidiar projetistas na escolha de ferramentas de IA existentes no mercado. Profissionais que buscam alta precisão e qualidade visual devem optar por soluções como *Adobe Firefly* ou *Bing Image Creator*. Já aqueles que precisam de ferramentas acessíveis para experimentação inicial podem encontrar em *Open Art* e *Imagine Art* opções viáveis. Independentemente da solução a ser usada, o que esse artigo pode observar é que a IA aplicada ao design de interiores revela-se como um instrumento valioso para potencializar a criatividade, otimizar processos e atender às demandas personalizadas dos clientes.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

A Revolução da Realidade Virtual e Aumentada: expandindo os horizontes da experiência humana. CRIAR Tec, 21 fev. 2024, <https://criartec.pt/a-revolucao-da-realidade-virtual-e-aumentada-expandindo-os-horizontes-da-experiencia-humana/>.

BRQ, Redação. **Machine Learning, Deep Learning e a evolução da Inteligência Artificial.** Insights BRQ, 17 jul. 2023. Disponível em: <https://blog.brq.com/inteligencia-artificial-machine-learning-deep-learning/>.

BRYNJOLFSSON, E.; MCAFEE, A. **The second machine age:** work, progress, and prosperity in a time of brilliant technologies. W. W. Norton & Company, 2014.

DUBEY, Avinash. **The art of harmonious spaces:** balancing aesthetics and functionality in interior design. Axiomstudio, 17 jul 2023, <https://www.axiomstudio.in/post/the-art-of-harmonious-spaces-balancing-aesthetics-and-functionality-in-interior-design>.

HUI, Jiang. **Approach to the interior design using augmented reality technology.** Sixth International Conference on Intelligent Systems Design and Engineering Applications (ISDEA), IEEE, 2015, p. 163–66. DOI. Org (Crossref) <https://doi.org/10.1109/ISDEA.2015.50>.

KAUFMAN, Dora. Inteligência artificial e os desafios éticos: a restrita aplicabilidade dos princípios gerais para nortear o ecossistema de IA. **PAULUS:** Revista de Comunicação da FAPCOM, v. 5, n. 9, jun. 2021. DOI. Org (Crossref) <https://doi.org/10.31657/rcp.v5i9.453>.

Leia o texto do convite que criou o termo inteligência artificial. Época Negócios, 22 ago. 2022. Disponível em:

<https://epocanegocios.globo.com/Tecnologia/noticia/2019/03/leia-o-texto-do-convite-que-criou-o-termo-inteligencia-artificial.html>.

LIU, Viviane. **Design guidelines for prompt engineering in text-to-image generative models**. Columbia University, 2022. Disponível em: https://www.cs.columbia.edu/~chilton/web/my_publications/LiuPromptsAIGenArt_CHI_2022.pdf. Acesso em: 12 set. 2024.

MAGRANI, Eduardo. **A internet das coisas**. 1.ed. Rio de Janeiro: FGV Editora, 2018. Cap.1, p.15-34.

MANOVICH, Lev. **AI Aesthetics**. Moscow: Strelka Press, 2018.

MOURA, Adelina; Ana Amélia Carvalho. Literacia de prompts para potenciar o uso da inteligência artificial na educação. **RE@D-Revista de Educação a Distância e Elearning**, dez. 2023, p.e 202308 Páginas. DOI. Org (Datacite), <https://doi.org/10.34627/REDVOL6ISS2E202308>.

NAJIMA, Fabiana Mitsue. Ciberperformances e a Cibernética. **Revista Outras Fronteiras**, vol. 7, nº 1, out. 2020, p. 293–311. periodicoscientificos.ufmt.br, <https://periodicoscientificos.ufmt.br/outrasfronteiras/index.php/outrasfronteiras/article/view/364>.

OTSUKA, R.H. **Tecnologias emergentes no design de interiores**. São Paulo: Editora Senac, 2024.

OXMAN, Neri. Age of Entanglement. **Journal of Design and Science (JoDS)**, MIT Media Lab, 2016. Disponível em: <https://jods.mitpress.mit.edu/pub/AgeOfEntanglement>. Acesso em: 6 set. 2024.

Schumacher, P. Parametricism 2.0: rethinking architecture's agenda for the digital age. **Architectural Design**, 2020.

Stanford University, United States AUERNHAMMER of America, e Jan Auernhammer. **Human-centered AI**: the role of human-centered design research in the development of AI. 2020. DOI. Org (Crossref) <https://doi.org/10.21606/drs.2020.282>.

The Importance of Ergonomics in Interior Design for Enhancing Comfort and Productivity. Disponível em: <https://www.linkedin.com/pulse/importance-ergonomics-interior-design-enhancing-comfort-mavuri-r19gc>. Acesso: 5 set. 2024.

VITORINO, Andreia. **Princípios de design de interiores: estética e função**. 30 de janeiro de 2024, <https://almainteriores.pt/blog/conceitos/principios-design-interiores/>.

YANHUA, Liu. **Research on the application of artificial intelligence in interior design**. International Journal of Science and Engineering Applications, Junho de 2024. P. 24-29. DOI. org(Crossref), <https://doi.org/10.7753/IJSEA1307.1007>.

ZUBOFF, S. **The age of surveillance capitalism: the fight for a human future at the new frontier of power.** Public Affairs, 2019.

