

ANÁLISE COMPARATIVA DE APLICAÇÃO DE IAS PARA A RENDERIZAÇÃO DE PROJETO ARQUITETÔNICO

Kaue Alan Rangel¹

Ketlin Maria Amann²

Laura Tais Gava³

Lefícia Kuhn Agostini⁴

Renata Cristina Lorenzini⁵

Nivaldir Ferreira de Lima Junior⁶

Celí Maziero⁷

Resumo

A Inteligência Artificial transformou o ARCHVIZ, otimizando renderizações complexas e acelerando processos criativos. Este estudo analisa as ferramentas PromeAI, KREA AI e Adobe Firefly, em suas versões gratuitas integradas ao SketchUp, explorando sua eficácia em projetos arquitetônicos e impactos no setor. A pesquisa destaca como a qualidade das imagens varia conforme a riqueza de informações fornecidas. Testes quantitativos avaliaram como cada IA converte imagens em renderizações realistas, considerando cenários com diferentes níveis de textura e dados. A PromeAI obteve o melhor desempenho no primeiro teste, com elevado realismo devido à combinação de texturas e informações detalhadas. A Adobe Firefly destacou-se no segundo teste, gerando imagens de qualidade a partir de descrições textuais. Já a KREA AI, não demonstrou bons resultados. Contudo, a PromeAI apresentou maior consistência na qualidade visual geral, sendo a mais eficaz. Conclui-se que a IA na arquitetura é promissora, otimizando processos, reduzindo o tempo de execução e ampliando possibilidades criativas, revolucionando o desenvolvimento e apresentação de projetos no setor.

Palavras chaves: inteligência artificial; renderização; imagens;

1 INTRODUÇÃO

A arquitetura sempre foi marcada pela busca constante de ferramentas que aprimorassem o processo criativo e técnico. No contexto atual, a renderização ocupa um papel central na apresentação de projetos, permitindo a materialização visual de ideias antes mesmo de sua execução. Contudo, o processo tradicional de renderização, conhecido por sua complexidade e alta demanda de tempo, representa um desafio significativo para arquitetos e profissionais especializados. Nesse sentido, com o avanço da tecnologia, a Inteligência Artificial (IA) surge como uma poderosa aliada nessa etapa. Aplicada à renderização, ela otimiza o tempo e amplia as possibilidades criativas, potencializando o trabalho dos profissionais do mercado de visualização arquitetônica - conhecido como ARCHVIZ - assim como, auxilia os arquitetos.

O objetivo do presente artigo, baseia-se em analisar três ferramentas baseadas em IA — PromeAI, KREA AI e Adobe Firefly — para avaliar sua eficácia na renderização de imagens geradas no software de modelagem 3D, SketchUp, a partir de um projeto arquitetônico já existente, levando em consideração apenas as versões gratuitas das ferramentas. O primordial objetivo é investigar como essas tecnologias podem transformar tanto o processo de desenvolvimento quanto a apresentação de projetos, destacando seus pontos fortes e limitações, além de apresentar os resultados obtidos com cada IA. Os testes foram realizados a partir de imagens de um projeto arquitetônico já existente, sendo esta imagem nomeada como "Imagem teste" criada a partir da viewport do software SketchUp e convertidas em JPGE, e a partir da imagem teste serão geradas por meio das IA's as "imagens de resultado". Assim será possível avaliar o desempenho de cada ferramenta de IA para três diferentes circunstâncias, com "prompts" diferentes, sendo elas: imagens com textura e informações detalhadas; imagens sem textura, mas com informações; e imagens sem textura e sem informações.

Nesse cenário, o objetivo dos presentes testes é compreender como cada IA interpreta os dados fornecidos e transforma as imagens iniciais em renderizações realistas, explorando as vantagens e limitações de cada tecnologia. Com isso, busca-se não apenas identificar qual ferramenta oferece os melhores resultados, mas também refletir sobre o impacto dessas soluções no processo de desenvolvimento de projetos arquitetônicos.

2 DESENVOLVIMENTO

A aplicação de inteligência artificial (IA) no campo da visualização arquitetônica tem revolucionado a forma como arquitetos e designers geram imagens e simulam ambientes. Este capítulo explora três ferramentas inovadoras – PromeAI, Krea AI e Adobe Firefly –, destacando seus diferenciais, funcionalidades e desafios no processo de renderização de imagens. A análise baseia-se em uma série de testes realizados para avaliar o desempenho de cada ferramenta em diferentes cenários, considerando variáveis como a qualidade dos dados fornecidos, texturas, descrições textuais e a interação entre essas informações. A partir dessa abordagem, busca-se compreender as capacidades e limitações de cada solução, bem como sua contribuição para a evolução da visualização arquitetônica.

A partir desse pressuposto, o conceito de IA está relacionado a quatro aspectos, sendo eles: linguagem, inteligência, raciocínio, aprendizagem e por fim, a resolução de problemas (KAUFMAN, 2019). O termo IA surge após a 2ª Guerra Mundial, num texto-convite de John McCarthy onde propõe a colegas um encontro de trabalho de modo a ser estudada a possibilidade de as máquinas conseguirem pensar (COSTA, 2021). A definição deste conceito ainda é algo que não é consensual no âmbito da Ciência da Computação, visto que a utilização da IA é tão abrangente, que as suas definições são variadas. Stuart Russell (in Ford, 2018, 94) apresenta a ideia de que se pode considerar um ser “inteligente” na medida em que se pode esperar que as suas ações atinjam os seus objetivos. Desse modo, consegue-se compreender a IA como sendo a ciência e engenharia de fabricação de máquinas inteligentes, em especial, programas informáticos inteligentes (MCCARTHY,

2004, p. 2), que apresentam a capacidade de aprender e adaptar face às circunstâncias em que se encontram (CHOWDHARY, 2020, p. 1).

2.1 PromeAI

A PromeAI (Promotional Rendering Engine Artificial Intelligence) é uma ferramenta inovadora de inteligência artificial projetada para a renderização de imagens de alta qualidade no campo da visualização arquitetônica, também conhecido como ARCHVIZ. Sua missão é revolucionar o processo de criação de imagens fotorrealistas, tornando-o significativamente mais eficiente e ágil em comparação com os métodos tradicionais, frequentemente demorados e trabalhosos.

Por meio da integração de tecnologias avançadas de aprendizado de máquina, a PromeAI é capaz de gerar resultados visualmente impressionantes a partir de modelos 3D, otimizando o uso de recursos computacionais e reduzindo drasticamente o tempo necessário para renderização. Um de seus diferenciais é a capacidade de adaptar-se a diferentes cenários, ajustando com precisão aspectos como iluminação, texturas e outros elementos visuais, garantindo resultados de alta qualidade.

Os resultados gerados pela PromeAI serão apresentados a seguir, acompanhados de uma análise das suas vantagens e limitações em diferentes contextos de geração de imagens.

No primeiro teste foi usado uma imagem importada do Sketchup (Anexo 01-1a), com texturas e vegetações. Neste teste, foi fornecido um prompts para ajudar a IA na renderização das imagens. Como mostra o resultado (Anexo 02 -2a), a PromeAI demonstrou sua habilidade em interpretar com precisão os materiais e texturas indicados, como as paredes de madeira e a vegetação do jardim ao redor da edificação. O resultado final (Anexo 02-2a), apresentou um alto nível de realismo, com uma renderização que capturou tanto os elementos visuais quanto os detalhes arquitetônicos.

No entanto, algumas limitações foram observadas. Como por exemplo, em determinadas áreas, a IA não conseguiu interpretar corretamente a imagem, como no caso da grama ao redor da edificação, que foi representada como um piso de concreto. Além disso, os muros, que

inicialmente deveriam ser de alvenaria, foram gerados como estruturas de madeira, resultado das informações fornecidas à IA. Essas questões destacam pontos a serem aprimorados na interpretação e ajuste de elementos contextuais.

No segundo teste, foi utilizada uma imagem sem texturas e sem vegetação, importada do Sketchup (Anexo 01-1b), e também foi fornecido um prompts com algumas informações sobre a edificação, para melhor interpretação da imagem. Mesmo com a ausência de texturas visuais, a IA foi capaz de gerar uma renderização eficiente com base nas descrições fornecidas, o que pode ser observado no Anexo 02-2b. Elementos como a madeira na fachada e a composição do jardim foram bem representados, embora demonstrem uma aparência mais genérica em comparação ao teste anterior. No entanto, a IA não conseguiu representar corretamente os muros ao redor da edificação. Esse resultado comprova o potencial da PromeAI em traduzir dados textuais em imagens convincentes, mesmo quando as informações são limitadas.

No terceiro teste, foi utilizada uma imagem importada do Sketchup com texturas e vegetações (Anexo 01-1a), no entanto, não foi fornecida nem uma informação adicional. Com o resultado (Anexo 03-3a) foi possível observar que a IA demonstrou capacidade de gerar um cenário esteticamente coerente, embora com limitações na definição de elementos arquitetônicos mais específicos. Por outro lado, a interpretação do entorno da edificação, especialmente na parte de paisagismo, apresentou resultados mais realistas e consistentes neste teste. Esse desempenho demonstra que a PromeAI obtém melhores resultados quando trabalha com dados combinados, em vez de se basear exclusivamente em informações visuais.

Quanto ao quarto e último teste, foi fornecida ao PromeAI uma imagem do Sketchup (Anexo 01-1b) sem textura, sem vegetação e também sem prompts. A partir do resultado apresentado no Anexo 03-3b, observa-se que foi o teste que mais apresentou desafios para a PromeAI. A ausência de dados textuais e visuais resultou em uma renderização menos detalhada, com

elementos genéricos e pouco alinhados à proposta original. Apesar disso, o desempenho da IA foi satisfatório para criar um ponto de partida básico.

Esses testes deixam claro que a PromeAI se destaca em cenários com maior densidade de dados fornecidos, aproveitando essas informações para gerar imagens mais realistas e detalhadas. Por outro lado, situações com dados limitados restringem seu desempenho, exigindo intervenções adicionais do profissional para atingir o nível de fidelidade desejado.

2.2 KREA AI

O Krea AI é uma plataforma que utiliza inteligência artificial para criar imagens de alta qualidade e arte digital com base em textos fornecidos pelos usuários. É uma ferramenta voltada para designers, artistas e criativos que desejam gerar ilustrações, ideias visuais ou experimentar conceitos artísticos sem precisar de habilidades avançadas em design gráfico.

A tecnologia por trás do Krea AI normalmente envolve modelos de difusão ou outras abordagens de aprendizado profundo que interpretam descrições textuais e as transformam em composições visuais. Ele também permite o uso de filtros, estilos específicos e ajustes para personalizar os resultados.

No primeiro teste, foram fornecidas à IA informações específicas, como uma casa de madeira de dois pavimentos com jardim. No entanto, o Krea AI não conseguiu interpretar com precisão os materiais e texturas indicados, como as paredes de madeira e a vegetação do jardim ao redor da edificação. O resultado final apresentou um projeto significativamente diferente da proposta inicial (anexo 04-4a).

No segundo teste, foi enviada à inteligência artificial uma imagem do SketchUp sem texturas nem vegetação, acompanhada das seguintes informações: casa de madeira, de dois pavimentos, com jardim. Apesar da ausência de texturas visuais, a IA não conseguiu gerar uma renderização eficaz com base nas descrições fornecidas e imagem carregada (anexo 04-4b).

Quando foi fornecida apenas a imagem com textura, no terceiro teste, sem informações complementares sobre a edificação ou o contexto, a

inteligência artificial também não conseguiu gerar um cenário esteticamente coerente. Em vez de refletir a proposta inicial, a IA limitou-se a replicar a estética da imagem, resultando em uma edificação que não correspondia de forma alguma à descrição ou aos parâmetros esperados. A ausência de dados adicionais impediu a criação de um ambiente harmonioso, evidenciando a dificuldade da IA em interpretar e aplicar as informações de maneira eficaz para gerar um projeto coeso (anexo 05-5a).

O quarto e último teste apresentou um desafio significativo para o Krea AI. A ausência tanto de dados textuais quanto visuais comprometeu a qualidade do resultado (anexo 05.5b), resultando em uma renderização extremamente simplificada e sem detalhes. Sem texturas, sem elementos arquitetônicos e com um cenário desprovido de profundidade, a IA seguiu unicamente a estética da imagem em preto e branco, sem conseguir transformar as informações mínimas fornecidas em um ambiente coeso e representativo. Isso evidenciou a limitação da IA em lidar com a falta de dados e a dificuldade em gerar algo mais complexo ou visualmente interessante sem as informações necessárias.

2.3 Adobe Firefly

O Adobe Firefly é uma ferramenta de Inteligência Artificial desenvolvida pela Adobe, voltada para a criação de imagens e edição criativa, incluindo o campo da visualização arquitetônica. Sua principal proposta é simplificar o processo de geração de imagens e dar aos profissionais maior flexibilidade criativa ao utilizar prompts textuais para configurar cenas. Apesar de não ser exclusivamente projetado para renderização arquitetônica, o Firefly apresenta capacidades que o tornam uma opção viável e inovadora nesse contexto.

No primeiro teste, o Adobe Firefly apresentou dificuldades em interpretar com precisão algumas texturas fornecidas, como acabamentos e detalhes de revestimentos (anexo 06-6a). Embora a ferramenta tenha produzido imagens esteticamente atraentes, certas texturas não foram reconhecidas ou apresentaram inconsistências no resultado final. Isso indica que o Firefly se

beneficia de descrições textuais complementares para uma renderização mais fiel.

O Firefly demonstrou excelente desempenho quando alimentado com prompts descritivos (anexo 06-6b). Ele conseguiu traduzir com precisão as informações fornecidas em imagens coerentes e de alta qualidade, destacando-se na representação de elementos arquitetônicos, como formas e proporções. Esse cenário mostrou o potencial da ferramenta em criar renderizações a partir de dados textuais detalhados, mesmo na ausência de texturas visuais.

O terceiro teste, não foi possível ser executado no Adobe Firefly, uma vez que a ferramenta requer ao menos uma descrição textual para gerar imagens. Esse resultado reflete a natureza da ferramenta, que é projetada para operar primariamente com prompts textuais como base para a criação de conteúdo visual.

2.4 Análise:

A análise das imagens geradas pela IA revelou diferentes níveis de desempenho dependendo da combinação de informações e texturas fornecidas.

Com a ferramenta de IA PromeAI, é possível notar que o primeiro teste foi o que mais se destacou positivamente devido ao seu alto nível de realismo, apesar de pequenos erros interpretativos, isso se deve a combinação de textura e informações fornecidas que se mostrou essencial para alcançar os melhores resultados. Em contrapartida, o quarto teste foi menos satisfatório, pois a falta de textura e informações prejudicou a qualidade e a utilidade da imagem gerada.

De acordo com os dados fornecidos pela ferramenta Krea AI, nenhum dos testes se destacou, porém o primeiro teste apresentou maior potencial, pois contou com descrições específicas e, apesar das falhas, ofereceu uma base para futuras melhorias na interpretação da IA. Por outro lado, o quarto teste foi o menos satisfatório, pois a ausência de dados textuais e visuais resultou em uma renderização pouco detalhada, evidenciando a total dependência da IA por informações adicionais para gerar resultados úteis.

Analisando a ferramenta Adobe Firefly, é possível notar que o teste que mais se destacou e vem a beneficiar o projeto, foi o teste dois, este demonstrou a eficácia da ferramenta em traduzir descrições textuais detalhadas em imagens de alta qualidade. Já os testes três e quatro, ambos foram igualmente limitados, visto que a ferramenta de renderização não pôde operar nesses cenários devido à sua dependência de descrições textuais para gerar conteúdo.

3 CONCLUSÃO

O objetivo principal da pesquisa foi analisar a eficácia de três ferramentas baseadas em Inteligência Artificial (PromeAI, Krea AI e Adobe Firefly) na renderização de imagens geradas no software de modelagem 3D SketchUp. Para isso, foram realizados testes comparativos utilizando diferentes níveis de complexidade visual e combinações de texturas e informações. A pesquisa buscou identificar como essas tecnologias podem transformar o processo de desenvolvimento e apresentação de projetos arquitetônicos, destacando os pontos fortes e as limitações de cada ferramenta, além de avaliar a viabilidade de suas versões gratuitas para profissionais e arquitetos no campo da visualização arquitetônica (ARCHVIZ).

Com base nessas análises, a ferramenta que mais se destacou - mesmo levando em consideração que apresentou pequenos erros interpretativos, indicando que, apesar do potencial, depende de dados combinados para alcançar resultados otimizados - foi a PromeAI, esta mostrou um alto nível de realismo devido à combinação de textura e informações detalhadas no primeiro teste. A Adobe Firefly destacou-se no teste dois, gerando imagens de qualidade a partir de descrições textuais detalhadas. Esse resultado demonstra que a ferramenta é eficaz em trabalhar com prompts textuais, proporcionando representações precisas mesmo sem suporte visual direto, o que pode beneficiar projetos baseados em dados textuais. Já a Krea AI teve o desempenho mais limitado. Nenhum dos testes foi plenamente satisfatório, mas o primeiro teste ofereceu maior potencial, embora ainda abaixo do

esperado, destacando que a ferramenta necessita de melhorias significativas para interpretar descrições textuais e visuais.

O uso de IA na arquitetura é útil para transformar processos complexos em soluções mais ágeis e eficientes, especialmente na renderização, uma etapa central na visualização de projetos. Ferramentas como PromeAI, Krea AI e Adobe Firefly demonstram que a IA pode aprimorar a qualidade e a velocidade na criação de imagens fotorrealistas. Isso evidencia o potencial da IA para revolucionar o desenvolvimento arquitetônico, otimizando recursos e ampliando as possibilidades criativas no setor.

REFERÊNCIAS

CHOWDHARY, Amit. O impacto da inteligência artificial no futuro do trabalho. 2020. Acesso em: 23 nov. 2024.

COSTA, João. O desenvolvimento da inteligência artificial no século XXI. Revista Brasileira de Tecnologia, São Paulo, v. 15, n. 2, p. 45-58, jul. 2021.

In: FORD, John. Fundamentos da inteligência artificial. São Paulo: Editora Científica, 2018. p. 94-110.

KAUFMAN, Dora. A inteligência artificial irá suplantar a inteligência humana?. Estação das letras e cores EDI, 2019.

MCCARTHY, John. Inteligência Artificial: fundações e desenvolvimentos. 2. ed. São Paulo: Editora Científica, 2004.

ROSENDO, Beatriz da Silva. Supra-Arquitetura: Influências da Inteligência Artificial na Arquitetura. 2022.

RUSSELL, Stuart. Inteligência artificial e a possibilidade de máquinas pensantes. 2018.

Sobre o(s) autor(es)

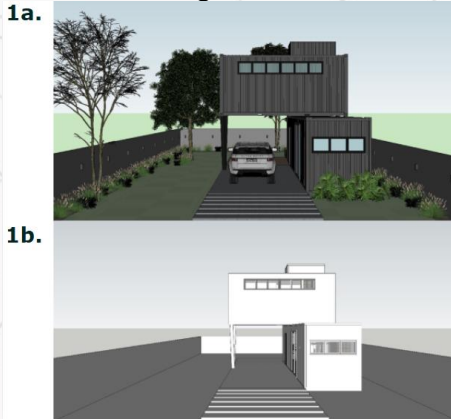
1. Discente do curso de Arquitetura e Urbanismo da Universidade do Oeste de Santa Catarina – Unoesc, campus de São Miguel do Oeste/SC. E-mail: kaue.alan.rangel@gmail.com
2. Discente do curso de Arquitetura e Urbanismo da Universidade do Oeste de Santa Catarina – Unoesc, campus de São Miguel do Oeste/SC. E-mail: ketlin.amann24@outlook.com
3. Discente do curso de Arquitetura e Urbanismo da Universidade do Oeste de Santa Catarina – Unoesc, campus de São Miguel do Oeste/SC. E-mail: laura-g@outlook.com
4. Discente do curso de Arquitetura e Urbanismo da Universidade do Oeste de Santa Catarina – Unoesc, campus de São Miguel do Oeste/SC. E-mail: leticiaagostini@outlook.com

5. Discente do curso de Arquitetura e Urbanismo da Universidade do Oeste de Santa Catarina – Unoesc, campus de São Miguel do Oeste/SC. E-mail: renatalorenzini.arq@gmail.com

6. Docente do curso de graduação em Arquitetura e Urbanismo, Unoesc, São Miguel do Oeste, SC. E-mail: nivaldirjr@gmail.com

7. Arquiteta e Urbanista, Mestre em Desenvolvimento Regional pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR, campus de Pato Branco/PR, e docente do curso de Arquitetura e Urbanismo da Universidade do Oeste de Santa Catarina – Unoesc, campus de São Miguel do Oeste/SC. E-mail: celimaziero1@hotmail.com

Anexo 01: Imagem teste.



Fonte: Os Autores

Anexo 02: Imagem de resultado (PromeAI).



Fonte: PromeAI.

Anexo 03: Imagem de resultado (PromeAI).



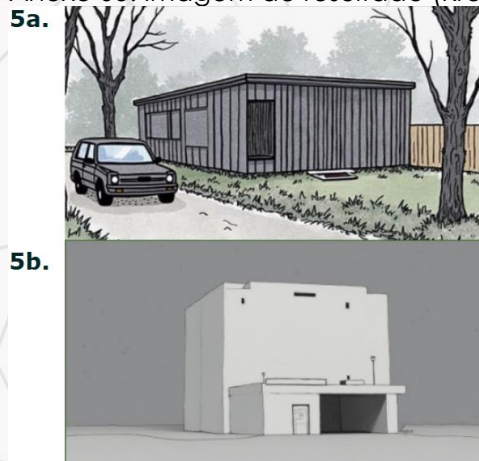
Fonte: PromeAI.

Anexo 04: Imagem de resultado (KreaAI).



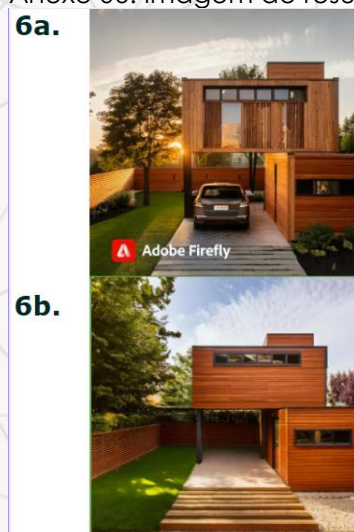
Fonte: KreaAI.

Anexo 05: Imagem de resultado (KreaAI).



Fonte: KreaAI.

Anexo 06: Imagem de resultado (Adobe Firefly).



Fonte: Adobe Firefly.