

# Integração estratégica da inteligência artificial generativa na ideação de artefatos de design: proposta de um framework estruturado

Rodrigo R. Larrazábal<sup>1</sup>, Gustavo H. Alexandre<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>CESAR School

Caixa Postal 50030-220 – Recife – PE – Brazil

<sup>1,2</sup>Doutorado Profissional em Engenharia de Software

CESAR School – Recife, PE – Brazil

{rrl, ghsa}@cesar.school

**Abstract.** *This paper proposes a structured framework for strategically integrating Generative Artificial Intelligence (GAI) into the design ideation process, aiming at optimizing artifact creation while preserving designers' creative autonomy. Grounded in the Design Science Research (DSR) methodology, the framework was validated through a controlled quasi-experiment. Quantitative results showed a significant 40% reduction in ideation time and a substantial 60% increase in creative variability. Qualitative analysis confirmed participants' positive acceptance, emphasizing the framework's flexibility and ease of customization. Nevertheless, challenges emerged regarding the initial training required for users, as well as concerns about originality and ethical implications of AI-generated content.*

**Resumo.** *Este artigo propõe um framework estruturado para integrar estrategicamente a Inteligência Artificial Generativa (IAG) ao processo de ideação em design, visando otimizar a criação de artefatos visuais e preservar a autonomia criativa dos profissionais. Baseado na metodologia Design Science Research (DSR), o framework foi validado por meio de um quasi-experimento controlado. Os resultados quantitativos apontaram uma redução média de 40% no tempo dedicado à ideação e um aumento significativo de 60% na diversidade estilística das soluções produzidas. A análise qualitativa confirmou a boa aceitação do framework pelos participantes, enfatizando sua flexibilidade e facilidade de personalização. Contudo, surgiram desafios relacionados à necessidade inicial de treinamento dos usuários e à preocupação com a originalidade e implicações éticas das gerações produzidas pela IA.*

## 1. Introdução

A Inteligência Artificial Generativa (IAG) tem se destacado na interseção entre design, tecnologia e inovação criativa, permitindo a criação automática e semiautomática de conteúdos visuais, textuais e audiovisuais por meio de técnicas como GANs, Difusão Estável e LLMs. Ferramentas como Midjourney, DALL-E e RunwayML exemplificam seu uso crescente em contextos profissionais.

No design, a IAG transforma a forma como artefatos visuais são concebidos, oferecendo agilidade e variedade estilística. Contudo, sua adoção estratégica ainda enfrenta desafios, como a garantia de qualidade estética, o controle criativo e a originalidade das soluções.

Apesar da popularização de ferramentas comerciais, há carência de frameworks estruturados que integrem a IAG à ideação de modo ético e eficaz, considerando aspectos como propriedade intelectual, avaliação da criatividade e autonomia do designer. Diante disso, emerge a seguinte questão de pesquisa:

**Como integrar a Inteligência Artificial Generativa ao processo de ideação em design de forma estratégica, garantindo eficiência, originalidade e aceitação profissional?**

Este estudo propõe um framework estruturado baseado na metodologia Design Science Research (DSR), com o objetivo de equilibrar automação inteligente e liberdade criativa. O artigo descreve o desenvolvimento, a validação experimental e os resultados obtidos, contribuindo para uma aplicação mais robusta e responsável da IAG no design profissional.

## 2. Trabalhos relacionados

A Inteligência Artificial Generativa (IAG) tem impulsionado transformações no design por meio de técnicas como GANs, Difusão Estável e LLMs, que ampliam a agilidade e diversidade na criação de artefatos visuais. Gatys, Ecker e Bethge (2015) destacam o potencial da transferência neural de estilo na produção de imagens com alta qualidade estética e artística.

Apesar desses avanços, ainda há uma lacuna na padronização do uso da IAG em processos criativos. Com base nas diretrizes de Kitchenham e Charters (2007), esta pesquisa realizou uma revisão sistemática que revelou a predominância de estudos pontuais, sem frameworks escaláveis e estruturados. Garousi et al. (2016) complementam com literatura cinzenta, indicando que, embora ferramentas como DALL-E, MidJourney e RunwayML sejam amplamente adotadas, faltam diretrizes estratégicas e éticas claras.

Hevner et al. (2004) reforçam a importância da Design Science Research (DSR) como abordagem metodológica capaz de integrar prática e pesquisa de forma eficaz. Radford et al. (2019) alertam para riscos éticos no uso de IAG, como plágio, replicação involuntária de estilos e viés algorítmico.

Assim, este estudo busca suprir essa lacuna ao propor um framework estruturado que equilibre automação e criatividade, assegurando eficiência, originalidade e responsabilidade ética no uso da IAG no design.

### 3. Metodologia

A metodologia adotada nesta pesquisa segue a Design Science Research Methodology. Este estudo utiliza a metodologia Design Science Research (DSR), que visa desenvolver e validar artefatos científicos em contextos reais, seguindo etapas iterativas de construção e avaliação. A DSR foi escolhida por proporcionar uma estrutura robusta e sistemática que favorece a integração de novas tecnologias, como a Inteligência Artificial Generativa (IAG), em práticas profissionais já consolidadas no campo do design.

#### 3.1 Desenvolvimento do Framework

O framework proposto foi desenvolvido por meio de um processo incremental e iterativo, partindo inicialmente de uma revisão sistemática e uma análise exploratória das dificuldades enfrentadas por designers na utilização prática de ferramentas baseadas em IAG. Ao identificar esses desafios—como complexidade técnica, controle criativo limitado e preocupações com originalidade—, estruturou-se um modelo integrador, combinando automação inteligente e intervenção ativa do designer.

O modelo estruturado do framework contempla três etapas principais: (1) criação inicial orientada por mood boards, (2) conversão assistida por IA desses inputs visuais em prompts textuais estruturados, e (3) experimentação iterativa conduzida pelo designer com geração automatizada de artefatos pela IA.

A Figura 1 abaixo, apresenta uma representação esquemática detalhada desse framework, evidenciando as interações entre os elementos IA e designer.

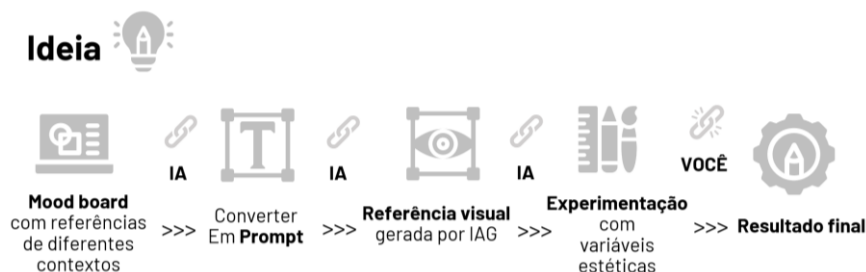


Figura 1. Representação esquemática do framework.

#### 3.2 Procedimentos de Coleta e Análise de Dados

A validação do framework foi conduzida por meio de um quasi-experimento, escolhido devido à impossibilidade de aleatorização plena no contexto da pesquisa. Participaram 100 indivíduos, distribuídos igualmente entre um grupo experimental (n=50), que utilizou o framework com suporte de IAG, e um grupo controle (n=50), que recorreu a técnicas tradicionais de ideação.

A amostra contemplou estudantes de design (18 a 22 anos) e profissionais da área (25 a 43 anos), todos orientados por briefings específicos com diretrizes de criação visual.

Foram coletados dados quantitativos sobre tempo médio de ideação e diversidade estilística, analisados por meio do teste t de Student. Paralelamente, dados qualitativos

foram obtidos via questionários semiestruturados, aplicados ao final das tarefas, abordando: (i) facilidade de uso; (ii) qualidade técnica e estética das gerações; e (iii) impacto na criatividade percebida.



Figura 2. Fluxo operacional do framework.

3.2 Exemplo de Aplicação do Framework

Para ilustrar concretamente o uso prático do framework proposto, realizou-se um estudo de caso detalhado envolvendo um briefing típico de design. Inicialmente, criou-se um mood board contendo referências visuais estratégicas alinhadas ao objetivo do projeto. Em seguida, essas referências foram convertidas automaticamente pela IA em prompts estruturados, que orientaram a geração de múltiplas alternativas visuais.

Os designers envolvidos tiveram autonomia para iterar as alternativas criadas pela IA, ajustando parâmetros estéticos e funcionais até obterem uma solução final satisfatória. Esse processo demonstrou na prática a flexibilidade e o equilíbrio entre automação inteligente e controle criativo dos profissionais envolvidos. A Figura 3 apresenta visualmente este exemplo prático de aplicação, demonstrando desde a criação inicial até a geração do artefato visual final.



Figura 3. Exemplo prático da aplicação do framework.

Os resultados detalhados das análises quantitativas e qualitativas obtidas com a aplicação deste framework serão discutidos detalhadamente na próxima seção, destacando suas implicações práticas e teóricas para o campo do design. Cabe destacar que não houve participação de avaliadores independentes externos; todas as avaliações das soluções criativas geradas foram realizadas internamente pela equipe

de pesquisa, utilizando critérios objetivos previamente definidos e alinhados com os objetivos do estudo.

## 4. Resultados e Discussão

Esta seção apresenta os principais resultados do quasi-experimento conduzido para validar o framework proposto. Primeiramente, são discutidos os dados quantitativos, relacionados à eficiência operacional, seguidos da análise qualitativa, que avalia a percepção dos participantes quanto ao uso da IAG no processo criativo.

### 4.1 Análise Quantitativa

A criatividade foi avaliada por métricas objetivas, como o número de alternativas visuais distintas geradas e a diversidade estilística analisada pelos pesquisadores. Os resultados demonstraram que o uso do framework reduziu em 40% o tempo médio de geração de mockups no grupo experimental, evidenciando ganhos significativos em eficiência.

Além disso, houve um aumento de 60% na diversidade estilística das soluções, indicando que a IAG ampliou o leque criativo dos participantes durante a ideação. A Figura 4 ilustra a comparação entre os tempos médios de execução nos dois grupos, destacando os ganhos proporcionados pela integração da IAG ao processo tradicional.

A Figura 4 apresenta graficamente a comparação do tempo médio gasto em cada fase do processo de ideação com e sem o uso do framework proposto, ilustrando claramente os ganhos de eficiência operacional alcançados.

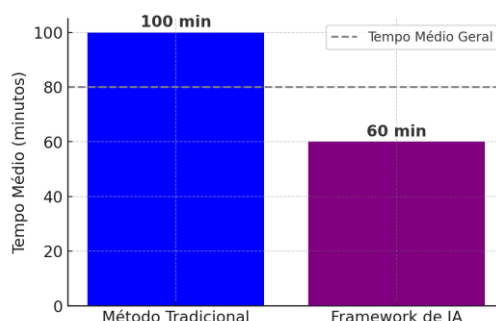


Figura 4. Gráfico comparativo do tempo médio gasto antes e após a implementação do framework.

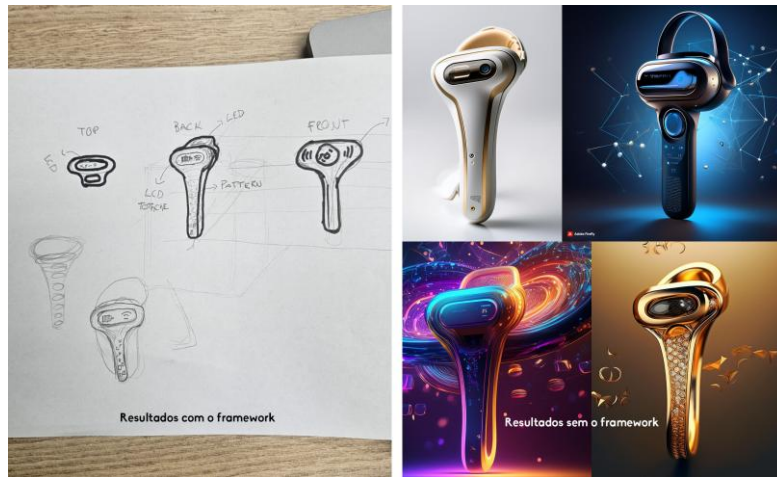
### 4.2 Análise Qualitativa

A análise qualitativa baseou-se em questionários semiestruturados aplicados após o experimento, revelando três categorias principais: adaptação ao framework, qualidade das gerações visuais e preocupações éticas.

Os participantes destacaram a rápida adaptação após o treinamento inicial, integrando a IA ao fluxo criativo sem prejuízo da autonomia ou aumento de esforço cognitivo. Também apontaram a alta qualidade técnica e estética das gerações, comparáveis ou superiores às tradicionais, com ênfase na utilidade das iterações rápidas para o refinamento dos resultados.

Por outro lado, surgiram preocupações com a originalidade e autoria das criações, indicando a necessidade de diretrizes claras sobre propriedade intelectual e ética na

produção com IAG. A Figura 5 apresenta exemplos comparativos das soluções geradas com e sem o framework, ilustrando o impacto da ferramenta na diversidade e qualidade visual.



**Figura 5. Exemplos visuais de designs gerados com e sem a aplicação do framework.**

Esses resultados qualitativos indicam claramente que, apesar de algumas limitações identificadas, o framework proposto conseguiu equilibrar de forma satisfatória automação tecnológica e controle criativo dos designers, resultando em maior eficiência e diversidade criativa, ao mesmo tempo que trouxe à tona desafios éticos e conceituais que precisam ser considerados em futuras implementações práticas.

## **5. Conclusão e Trabalhos Futuros**

Este estudo propôs e validou um framework estruturado para integrar estrategicamente a Inteligência Artificial Generativa (IAG) ao processo de ideação em design, visando otimizar a criação de artefatos visuais e preservar a autoria criativa. Os resultados do quasi-experimento demonstraram uma redução de 40% no tempo de criação e um aumento de 60% na diversidade estilística.

A análise qualitativa reforçou esses achados, evidenciando a boa aceitação do framework e sua flexibilidade, embora tenham surgido desafios relacionados à curva de aprendizado e às questões de originalidade e ética. Tais pontos reforçam a importância de uma reflexão crítica sobre os impactos legais e sociais da adoção da IAG no campo criativo.

Como perspectivas futuras, propõem-se:

1. **Aprimorar a interface e usabilidade do framework**, visando facilitar sua adoção por profissionais com diferentes níveis de domínio técnico;
2. **Realizar testes em ambientes industriais**, avaliando sua escalabilidade e adaptação a cenários de mercado;
3. **Investigar aspectos éticos e de originalidade**, utilizando métodos objetivos que apoiem diretrizes claras sobre o uso responsável da IAG.

Essas direções buscam não apenas o aperfeiçoamento técnico da ferramenta, mas sua consolidação ética e sustentável no design contemporâneo.

## 6. Referências

- GATYS, L.; ECKER, A.; BETHGE, M. A Neural Algorithm of Artistic Style. arXiv preprint arXiv:1508.06576, 2015. Disponível em: <https://arxiv.org/abs/1508.06576>. Acesso em: 03 abr. 2024.
- GAROUSI, V. et al. Guidelines for including grey literature and conducting multivocal literature reviews in software engineering. *Information and Software Technology*, v. 106, p. 101-121, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.infsof.2018.09.006>. Acesso em: 03 abr. 2024.
- HEVNER, A. R. et al. Design Science in Information Systems Research. *MIS Quarterly*, v. 28, n. 1, p. 75–105, 2004. Disponível em: <https://doi.org/10.2307/25148625>. Acesso em: 03 abr. 2024.
- KITCHENHAM, B. A.; CHARTERS, S. Guidelines for performing Systematic Literature Reviews in Software Engineering. Technical Report EBSE-2007-01. Keele University and University of Durham, 2007. Disponível em: [https://www.elsevier.com/\\_\\_data/promis\\_misc/525444systematicreviewsguide.pdf](https://www.elsevier.com/__data/promis_misc/525444systematicreviewsguide.pdf). Acesso em: 03 abr. 2024.
- RADFORD, A. et al. Language Models are Unsupervised Multitask Learners. OpenAI Blog, 2019. Disponível em: [https://cdn.openai.com/better-language-models/language\\_models\\_are\\_unsupervised\\_multitask\\_learners.pdf](https://cdn.openai.com/better-language-models/language_models_are_unsupervised_multitask_learners.pdf). Acesso em: 03 abr. 2024.