

Design e as Inteligências Artificiais Gerativas: uma revisão sistemática de literatura

Design and Generative Artificial Intelligences: A Systematic Literature Review

Gabryel Antonio de Oliveira Antão, Tiago Barros Pontes e Silva, Nayara Moreno de Siqueira

inteligências artificiais gerativas; métodos de design; colaboração humano-IA

Com a facilitação do seu acesso e uso, as inteligências artificiais gerativas (IAGs) têm se tornado cada vez mais relevantes em processos criativos, o que abrange o campo do Design. Assim, o propósito deste estudo é construir um panorama sobre como têm se desenvolvido as pesquisas sobre estas tecnologias, investigando em quais campos essas discussões estão acontecendo e quais são os pontos centrais dessa produção. O artigo também tem como proposta entender a relação das IAGs com o Design, como tem sido a integração dessas ferramentas nos processos da área, como essa absorção se reflete na relevância organizacional do campo, bem como o nível de aprofundamento dessas pesquisas. O estudo faz esse mapeamento por meio de uma revisão sistemática de literatura e utiliza como método a Teoria do Enfoque Meta Analítico Consolidado (TEMAC) com adaptações. São apresentadas análises a partir da coleta de dados bibliométricos sobre a produção científica de artigos nos últimos dez anos (entre 2013 e 2023) e uma articulação de conceitos e teorias discutidas nos artigos que melhor responderam às questões apresentadas.

generative artificial intelligence; design methods; human-AI collaboration

Therefore, this study aims to build an overview of how research on generative artificial intelligence (GAs) has been developed, from the point of view of which field these discussions are taking place and what are the central points of this production. The article also proposes to understand the relationship between GAs and Design, how these tools have been integrated into the area's processes, how this absorption is reflected in the organizational relevance of the field, as well as the level of depth of these studies. The paper does this mapping through a systematic literature review and uses the Consolidated Meta Analytic Approach Theory as a method with adaptations. Analyses are presented from the collected bibliometric data on the scientific production of articles in the last ten years (between 2013 and 2023) and an articulation of concepts and theories discussed in the articles that best answered the research questions.

1 Introdução

Apesar de ser o resultado de um trabalho que tem sido desenvolvido desde a década de 1930 com os achados de Kurt Gödel, Alonso Church, e Alan Turing (Ertel, 2017), as Inteligências Artificiais entraram em pauta com mais intensidade atualmente, especialmente as Inteligências Artificiais Gerativas (IAGs). Fazem parte desse grupo o Chat GPT, o Dalle 2, o Midjourney e diversas outras que se popularizaram e tomaram as manchetes de jornais e as rodas de

Anais do 11º CIDI e 11º CONGIC

Ricardo Cunha Lima, Guilherme Ranoya, Fátima Finizola,
Rosangela Vieira de Souza (orgs.)

Sociedade Brasileira de Design da Informação – SBDI
Caruaru | Brasil | 2023

ISBN

Proceedings of the 11th CIDI and 11th CONGIC

Ricardo Cunha Lima, Guilherme Ranoya, Fátima Finizola,
Rosangela Vieira de Souza (orgs.)

Sociedade Brasileira de Design da Informação – SBDI
Caruaru | Brazil | 2023

ISBN

conversas. Estima-se que o Chat GPT da OpenAI, por exemplo, alcançou cerca de 100 milhões de usuários ativos em apenas dois meses e conquistou o mais rápido crescimento de usuários até aqui¹. Devido à simplificação do uso e à facilitação do acesso, essas ferramentas têm sido utilizadas como parte integrante de muitos processos de concepção, incluindo o Design.

É inevitável discutir e buscar entender como essas tecnologias impactam os fluxos de trabalho, especialmente aqueles que envolvem a criação de artefatos de conteúdo, como imagens, textos, apresentações, interfaces e similares. Embora haja otimismo dos profissionais e dos desenvolvedores das IAGs em relação às potencialidades e possibilidades das IAs gerativas, não podem ser ignorados os riscos e os pontos de atenção sobre como essa otimização do processo pode ser percebida em ambientes de negócios.

A absorção das IAGs no exercício dos processos de Design se apresenta potencialmente como uma das mudanças mais significativas nessas rotinas nos últimos anos, com impacto em pontos importantes como o tempo de projeto, o fluxo de geração de alternativas de design e o custo de produção, dentre outros. Outra pauta relevante relacionada a essas mudanças é o grau de influência que o designer assume dentro das equipes e também nas organizações, de modo que as entregas do designer podem ter seu valor relativizado, considerando o impacto dos artefatos gerados em IA.

Esse contexto potencialmente se desdobra em implicações negativas e positivas em relação a como o Design é percebido pelo designer, pelas organizações, profissionais de áreas correlatas, pelo contexto científico e pela sociedade. Todas essas dimensões são relevantes, considerando que a percepção da produção de conhecimento e prática pode ser mais importante do que as contribuições factuais dos envolvidos, sob a lógica econômica e organizacional.

Após apresentar uma série de usos e desdobramentos da palavra design, Heskett (2008) aponta para a constante ampliação deste campo, na contramão de outras áreas que regulamentam e delimitam suas atividades profissionais. Se as suas atribuições não forem entendidas, não é possível compreender a importância e a essencialidade desse campo.

Esse panorama se agrava quando ferramentas de tecnologia da informação, como as IAGs, interagem diretamente com alguns dos processos do campo. A utilização de IA no processo do designer pode ser vista sob duas óticas distintas: como um fim e não um meio, da sociedade ou da organização para o designer; ou como um meio para otimização de tempo e economia de recursos, do designer para o próprio processo de design.

Entendendo a agilidade com que essas mudanças têm acontecido e seu potencial impacto, surge a principal pergunta deste trabalho: como as Inteligências Artificiais e o Design estão se relacionando? Pergunta que também fundamenta o protocolo de pesquisa da revisão sistemática de literatura, que foi o método empregado para a construção de um panorama do estado do conhecimento atual em pesquisa sobre as IAGs.

¹<https://www.reuters.com/technology/chatgpt-sets-record-fastest-growing-user-base-analyst-note-2023-02-01/>

O objetivo do estudo consiste em mapear como a relação entre as IAGs e o Design tem sido abordada nos últimos 10 anos, bem como analisar seus processos no ambiente organizacional. Para isso, se mostrou como fundamental: levantar o cenário atual de estudos relacionados às IAGs, principais linhas de pesquisa e campos de estudo; entender o grau de aprofundamento dessas pesquisas no impacto organizacional e processual da adesão das IAGs no fluxo de trabalho, em especial do designer; analisar e discutir a perspectiva pelas quais essas questões têm sido pesquisadas, identificando lacunas e necessidades na relação desses estudos com o campo do Design.

2 Percurso metodológico

Para a realização deste estudo foi utilizado como método a pesquisa bibliográfica exploratória, com objetivo de construir uma revisão sistemática de literatura por meio da Teoria do Enfoque Meta Analítico Consolidado, a TEMAC. De acordo com Mariano e Rocha:

Entre as possibilidades para o uso deste modelo na ciência estão: descobrir tendências dentro do seu tema de estudo analisando o grau de significância dos temas e como está seu comportamento durante os anos, assegurando o entendimento de quais áreas estão em crescimento, quais estão perdendo publicações e citações, além das áreas inexploradas ou que se têm déficit de estudos. Também é possível ver o efeito da atualidade na pesquisa por meio de correlação do comportamento das publicações com fatos do cotidiano, assim como revelar as principais abordagens, criar modelos integradores, comparar publicações realizadas em países diferentes gerando novos estudos de comparação (Mariano & Rocha, 2017, p.440).

Conforme os autores colocam, a TEMAC permite a observação de como o tema tem sido explorado na comunidade científica em um período determinado, quais são os olhares adotados pelos pesquisadores, principais linhas de pesquisa e, o mais importante, identificar déficits para a realização de estudos complementares dentro da mesma temática. Dessa forma, para cumprir o objetivo do trabalho, a TEMAC se apresenta como o caminho mais adequado.

A TEMAC é um modelo integrador que atende os critérios estabelecidos por Abramo e D'Angelo (2011) que possuem importância significativa na análise da produção científica. Dentre essas características estão a precisão, robustez, validade, funcionalidade, tempo e custos. O método prevê três etapas: 1) a preparação da pesquisa; 2) apresentação e interrelação de dados; e 3) detalhamento, modelo integrador e validação por evidências (Mariano & Rocha, 2017). As três etapas foram seguidas com adaptações para que o método melhor se adequasse às especificidades do tema, do campo e da pesquisa.

A preparação da pesquisa é uma fase que contempla a necessidade de responder quatro perguntas que guiam o estudo, conforme pode ser observado no Quadro 1.

Quadro 1: Protocolo de pesquisa

Qual o descriptor, string ou palavra-chave da	Qual o campo espaço-tempo da	Quais as bases de dados serão	E quais áreas de conhecimento serão
---	------------------------------	-------------------------------	-------------------------------------

pesquisa?	pesquisa?	utilizadas?	utilizadas?
A string utilizada foi: "generative ai" OR "generative artificial intelligence".	Entre 2013 e 2023.	EBSCO host, Scopus, Portal de Periódicos CAPES.	Não houve limitação por área.

As palavras-chave são mais abrangentes e não foram definidas áreas de conhecimento específicas na procura por mapeamento mais completo que objetiva: entender como as inteligências artificiais gerativas têm sido discutidas na comunidade científica como um todo, observar os principais expoentes e entender como o Design se coloca na discussão. Além disso, foram considerados para o estudo somente artigos científicos em língua inglesa e portuguesa.

Para complementar o protocolo de pesquisa como as Inteligências Artificiais e o Design se relacionam nas pesquisas recentes, também foram adicionadas perguntas que ajudaram a classificar a produção científica encontrada. As perguntas definidas foram:

- Como as IAGs têm sido estudadas nos últimos anos?
- Quais são as áreas envolvidas nessa discussão?
- Qual o impacto das IAGs na prática projetual do Design?
- Qual a relação entre IAGs e estratégia organizacional?

As buscas foram realizadas em 11 de abril de 2023 e retornaram 1.317 produções, sendo: 5 na EBSCO host; 32 na Scopus; e 1.280 no Portal de Periódicos CAPES. Conforme a Tabela 1, o tratamento das bases foi realizado utilizando os seguintes critérios de exclusão: artigos duplicados; divergência do tema; formato; idioma; e limitação de acesso.

Tabela 1: Critérios de exclusão

Critério de exclusão	Volume de artigos excluídos
Duplicados	95
Divergência do tema	67
Formato	35
Idioma	1.008
Limitação de acesso	09

Após a exclusão da produção científica que não atendia aos critérios estabelecidos, os trabalhos incluídos foram classificados em escala de proximidade em relação ao tema específico deste trabalho (a relação entre as IAGs e o Design no ambiente organizacional).

A escala de proximidade foi elaborada a partir da afinidade entre os artigos incluídos e o objeto da pesquisa, relacionando o índice de profundidade com as palavras-chave e temáticas, conforme pode ser observado na Tabela 2. A escala definida foi importante para delimitar o nível de proximidade do panorama científico com o tema e também para estabelecer o critério do material que compõe a articulação teórica do trabalho.

Tabela 2: Escala de proximidade

Grau de proximidade	Definição	Volume de trabalhos
3 — muito relacionado	Trabalhos que trazem o olhar ou aplicação das IAGs no Design e impacto em organizações, além da perspectiva de colaboração com as IAGs em áreas criativas.	14
2 — relacionado	Trabalhos que abordem as IAGs em tarefas criativas de maneira geral, com um foco específico em geração de imagens ou conteúdo.	27
1 — alguma relação	Trabalhos que investiguem a aplicação de IAGs em áreas correlatas.	30
0 — pouca relação	Trabalhos de qualquer campo que pesquisam sobre as IAGs	32

Sobre a fase do tratamento de dados, é importante descrever como a terminologia foi definida. Não existe um padrão entre as bases e publicações sobre os campos de pesquisa. Por isso, chegou-se à terminologia a partir da maneira como os indexadores, os nomes das revistas e a própria indicação no trabalho informam.

Conectando o tratamento da base e a estruturação dos dados para essa interrelação e descrição de resultados foram utilizados alguns softwares e processos. Os resultados de busca nas bases originais (EBSCO host, Scopus e Portal de Periódicos CAPES) foram exportados em BibTex e integrados utilizando o software Parsif.al. Com isso, foi possível avaliar e selecionar todos os artigos a partir de seus títulos, resumos e palavras-chave. Esses foram submetidos aos critérios de exclusão e escala de proximidade relatados anteriormente. Após esse tratamento, a base foi exportada em planilha e qualificada no Google Planilhas. Essa qualificação se deu em um processo de análise das informações da base e validação direta em cada um dos trabalhos, considerando as colunas: título; autores; resumo; palavras-chave; país de origem; universidades e instituições; financiadoras; ano; publicação; número de referências; número de citações; base de origem; escala de seleção; e DOI. O Semantic Scholar foi utilizado para a validação dos dados, indexação das referências agrupadas pela escala de proximidade, busca de referências e citações.

Com todos os dados consolidados, as ferramentas utilizadas para a produção de gráficos e para as análises bibliométricas foram o VOSviewer e o Looker Studio do Google. É importante colocar que o tratamento da base ser externo às plataformas estruturadas, como a Web of

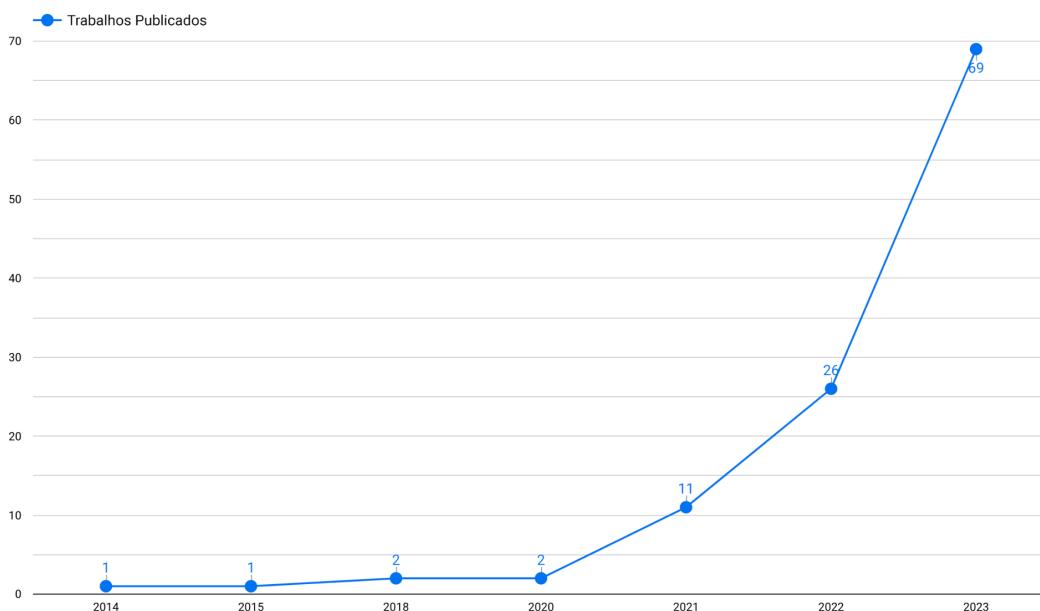
Science, foi um fator de dificuldade para a geração desses gráficos. Apesar de considerar a Scopus dentro da delimitação da pesquisa, os dados precisaram ser tratados conforme os demais e, com isso, todo o aporte bibliométrico da plataforma não foi aproveitado.

A pesquisa bibliográfica gerou achados que foram organizados em respostas quantitativas diretas aos filtros bibliográficos, originando resultados descritivos dos 103 artigos que abrangem todos os filtros de proximidade estabelecidos (de 0 a 3). Entretanto, devido a restrições de dimensionamento do artigo, não serão apresentados os dados de frequência, cocitação e *coupling*, conforme estabelece a TEMAC mas etapas 1 e 2. De modo geral, são enfatizados nos resultados os 14 artigos classificados na escala 3 de proximidade em uma perspectiva qualitativa (etapa 3), voltada para o relacionamento entre as IAGs, o campo do Design e o seu impacto organizacional.

3 Resultados

Os estudos sobre as inteligências artificiais gerativas são recentes. A evolução de produção científica dos 103 artigos levantados por ano revela a notoriedade das IAGs nos últimos anos e que muito do conhecimento sobre a temática provavelmente ainda está em processo de desenvolvimento. Essa perspectiva pode ser observada no gráfico da Figura 1.

Figura 1: Frequência anual produção científica dos 103 artigos sobre IAGs entre 2013 e 2023



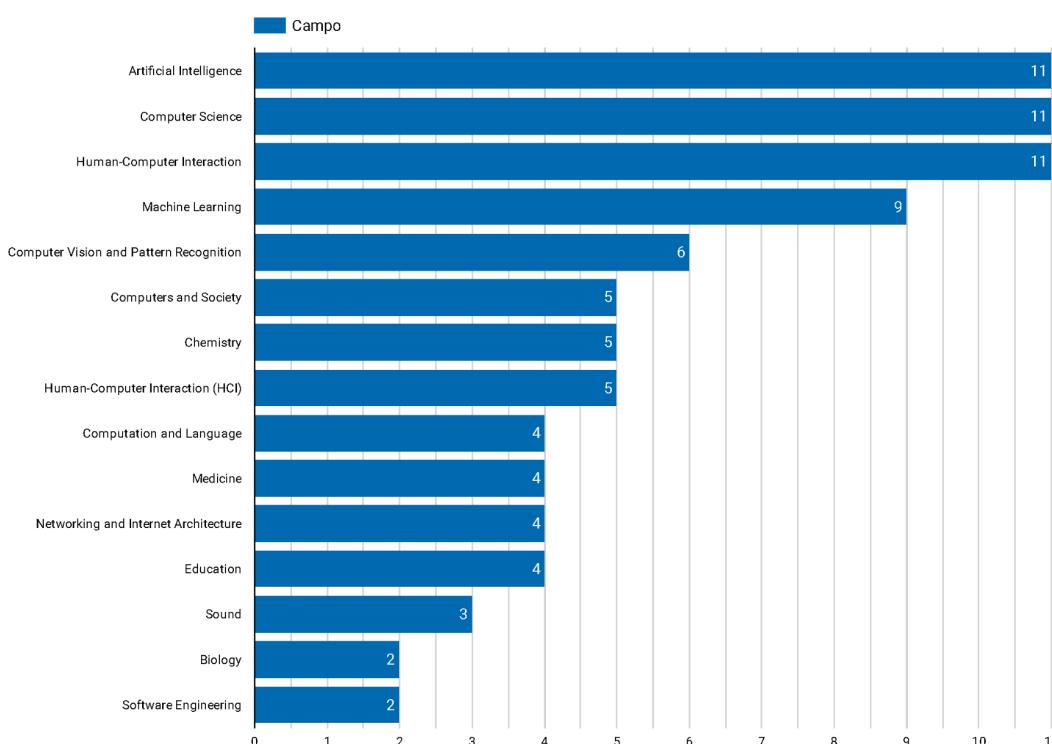
É importante destacar que, no contexto evolutivo da própria tecnologia, o ano de 2010 trouxe um marco para as Inteligências Artificiais. De acordo com Wolfgang Ertel

Por volta do ano de 2010, depois de quase 25 anos de pesquisas em redes neurais, cientistas puderam começar a colher os frutos de sua pesquisa. As redes poderosas de deep learning podem,

por exemplo, aprender a classificar imagens com alta precisão. Considerando que a classificação de imagens é de importância crucial para todos os tipos de robôs inteligentes, esse fato iniciou a revolução de IA que levou aos carros autônomos e robôs de serviços (Ertel, 2017, p.11).

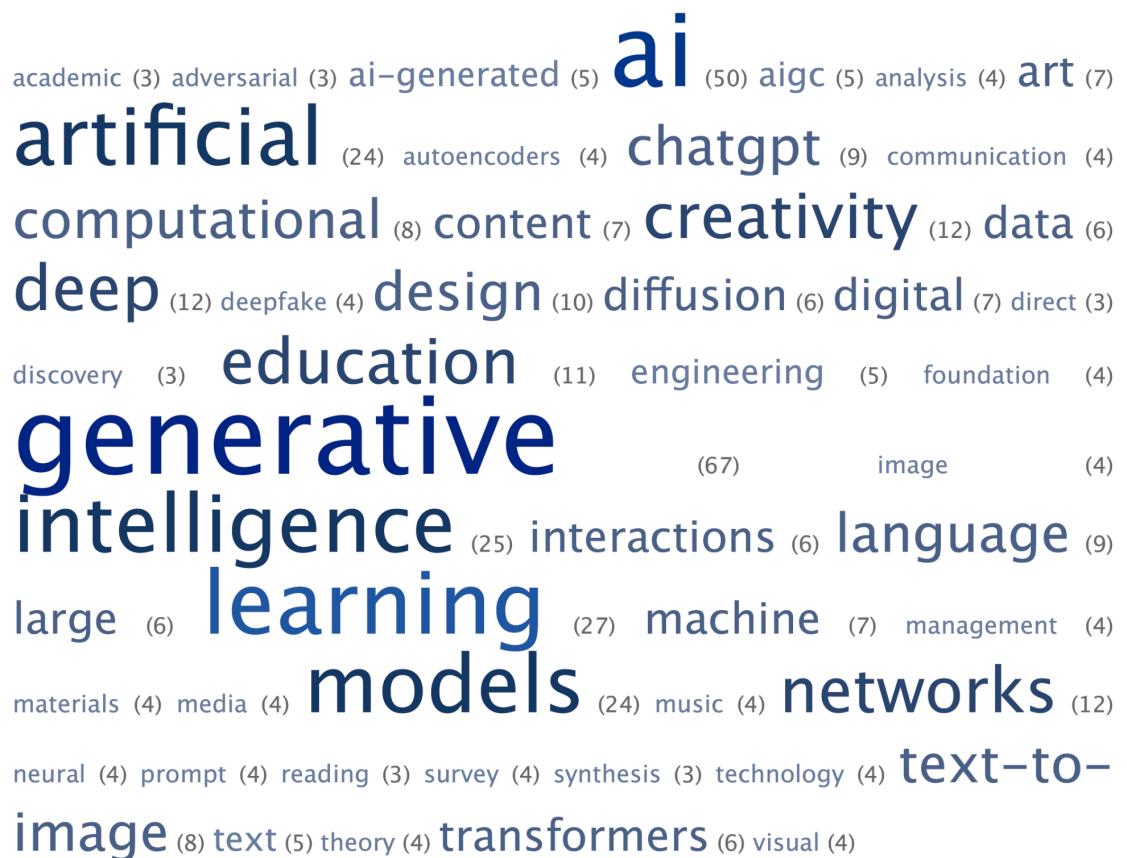
Diante do fomento das discussões sobre o assunto, principalmente nos últimos dois anos, coloca-se a necessidade de entender sob qual perspectiva esses debates acontecem e como se desenvolvem. Neste sentido, na Figura 2 pode ser observado que os campos que mais produziram sobre o assunto são essencialmente técnicos. Pouco se associa o impacto dessas tecnologias nos processos de criação ou design.

Figura 2: Campos que mais produziram pesquisas sobre IAGs



Para aferir as palavras-chave mais utilizadas nos 103 artigos, foi criada uma nuvem de palavras, que pode ser observada na Figura 3. Essa representação gráfica dos dados foi gerada a partir da ferramenta online TagCrowd. A ferramenta analisou as 404 palavras-chave retiradas dos trabalhos e produziu o diagrama com as 50 mais recorrentes.

Figura 3: Bases que indexam trabalhos sobre o tema



Em uma análise da Figura 3 é possível visualizar que as palavras-chave sobre a própria tecnologia apresentam uma maior recorrência como "AI" que aparece em 50 ocasiões e "generative" que é citada por 67 vezes. Também é possível identificar que, apesar de não assumirem destaque, "design", "creativity" e "text-to-image" possuem um volume relevante de ocorrências: 10, 12 e 8 respectivamente. Em uma investigação mais aprofundada alimentada pelo conteúdo, uma análise de coocorrência de palavras-chave foi realizada (Figura 4). Segundo Mariano e Rocha (2017), esse achado possibilita localizar as principais linhas de pesquisa associadas ao tema.

Figura 4: Mapa de densidade de coocorrência de palavras-chave



Ao observar as palavras-chave no mapa, é possível encontrar muitas palavras técnicas, o que reforça o estudo aprofundado sobre a própria tecnologia. Porém, em termos de linhas de pesquisa adicionais é importante perceber palavras como "*work*", "*application*", "*text*", "*image*" e "*code*" serem ilustradas no mapa de maneira relevante. Isso sugere uma evolução de um panorama no qual se pesquisa sobre modelos e temáticas técnicas para a investigação de impacto dessas tecnologias nos diferentes campos.

Considerando que a principal questão deste artigo visa entender a relação entre as IAGs, o design e o ambiente organizacional, a Tabela 3 apresenta os achados e principais contribuições dos 14 trabalhos que foram classificados em nível 3 de proximidade com a referida questão. Destaca-se que, destes, dez são de 2023 e quatro de 2022, demonstrando a recência e atualidade do tema.

Tabela 3: Principais publicações que relacionam IAGs, design e o ambiente organizacional

Código	Autores	Ano	Título
A01	Cao, Y., Li, S., Liu, Y., Yan, Z., Dai, Y., Yu, P. S., & Sun, L.	2023	A Comprehensive Survey of AI-Generated Content (AIGC): A History of Generative AI from GAN to ChatGPT

A02	Kulkarni, C., Druga, S., Chang, M., Fiannaca, A., Cai, C., & Terry, M.	2023	A Word is Worth a Thousand Pictures: Prompts as AI Design Material
A03	Ghosh, A., & Fossas, G.	2022	Can There be Art Without an Artist?
A04	Inie, N., Falk, J., & Tanimoto, S.	2023	Designing Participatory AI: Creative Professionals' Worries and Expectations about Generative AI
A05	Calò, T., & De Russis, L.	2023	Evaluation of Sketch-Based and Semantic-Based Modalities for Mockup Generation
A06	Ding, Z., & Chan, J.	2023	Mapping the Design Space of Interactions in Human-AI Text Co-creation Tasks
A07	Morris, M. R.	2023	Scientists' Perspectives on the Potential for Generative AI in their Fields
A08	Gmeiner, F., Holstein, K., & Martelaro, N.	2022	Team Learning as a Lens for Designing Human-AI Co-Creative Systems
A09	Oppenlaender, J., Visuri, A., Paananen, V., Linder, R., & Silvennoinen, J.	2023	Text-to-Image Generation: Perceptions and Realities
A10	Peng, S., Kalliamvakou, E., Cihon, P., & Demirer, M.	2023	The Impact of AI on Developer Productivity: Evidence from GitHub Copilot
A11	Mayahi, S., & Vidrih, M.	2022	The Impact of Generative AI on the Future of Visual Content Marketing
A12	Chang, M., Druga, S., Fiannaca, A., Vergani, P., Kulkarni, C., Cai, C., & Terry, M.	2023	The Prompt Artists
A13	Vartiainen, H., & Tedre, M.	2023	Using artificial intelligence in craft education: crafting with text-to-image generative models
A14	Epstein, Z., Schroeder, H., & Newman, D.	2022	When happy accidents spark creativity: Bringing collaborative speculation to life with generative AI

A pesquisa A01 apresenta um contexto histórico importante sobre as IAGs e seu desenvolvimento. Segundo os autores, é pioneira em trazer um olhar abrangente para aspectos técnicos e de aplicação. O artigo faz uma descrição detalhada com a possibilidade de aplicação das IAGs nos campos de *chatbot*, arte, música, código e educação. Apesar de não declarar expressamente design no ambiente organizacional, é interessante perceber que muito do que é descrito enquanto aplicação pode ser considerado por associação e equivalência dentro do contexto deste artigo.

O artigo A02 faz uma investigação de como as IAGs de texto para imagem podem impactar os processos de design. Os resultados sugerem que em vez de um momento específico em que é inserido um comando e o resultado é obtido, as IAGs permitem uma prática reflexiva de

exploração, iteração e colaboração. Os achados do trabalho sugerem que os *prompts* podem atuar como um recurso de design para apoiar a prática reflexiva. O estudo aponta para um futuro em que os designers utilizam as IAGs de forma mais eficaz e obtém como resultado uma prática mais aprofundada e criativa.

A pesquisa A03 explora como as IAGs têm exercido impacto artístico de um ponto de vista qualitativo e também a partir de um ângulo de exploração de artistas. Os autores trazem um panorama das IAGs, a falta de consentimento para a utilização de arte no treinamento de modelos IAGs e a mudança da remuneração (dos artistas para os modelos). Adicionalmente, as IAGs são discutidas enquanto ferramentas artísticas. Os autores sugerem que, se implantados com responsabilidade, as IAGs têm potencial para ocupar um novo lugar na arte que não prejudica ou substitui os artistas existentes.

O artigo A04 aborda a percepção de profissionais criativos sobre as IAGs e os impactos que podem gerar no seu trabalho cotidiano em seus campos de atuação. A partir do instrumento aplicado, foram captadas preocupações e especulações sobre o potencial dessas tecnologias no trabalho criativo. Utilizando como base essas percepções, os autores sugerem o envolvimento dos profissionais da criatividade no desenvolvimento das IAGs e na gestão de questões maiores como representantes dos seus pares.

A pesquisa A05 avalia duas modalidades distintas para a geração de ideias de *mockups* com objetivo de apoiar os designers em seu trabalho. A primeira se baseia em esforços para a construção de *mockups* com designs feitos à mão e a segunda em uma abordagem fundamentada em semântica para gerar interfaces baseadas em elementos de design pré-definidos. Ambos os insumos servem como *prompt* para a IAG. As abordagens foram comparadas em uma série de experimentos com 13 participantes. Foi pedido para que gerassem um *mockup* utilizando cada uma das modalidades. Os resultados revelaram que a geração com base em esboços foi mais intuitiva e expressiva; já a geração fundamentada em semântica obteve resultados com maior qualidade e fidelidade. Segundo os autores, ambos os procedimentos têm potencial para se transformarem em valiosas ferramentas para aumento de criatividade e eficiência dos designers.

No trabalho A06, os autores apresentam uma série de tarefas para IAGs e suas correspondências com os padrões de interação humano-IA. As IAs gerativas são completamente capazes de realizar tarefas bem definidas. Porém, em tarefas que exigem maior refinamento criativo, é fundamental que haja validação do ser-humano no resultado para garantir um direcionamento assertivo e melhores criações. A falta de conhecimento específico no treinamento da IA pode prejudicar a capacidade criativa do modelo. O refinamento das IAs gerativas de linguagem pode reduzir significativamente a necessidade de envolvimento humano no futuro.

O trabalho A07 entrevista cerca de 20 cientistas dos campos das Ciências Físicas, Naturais e Sociais para ouvir suas perspectivas sobre como as IAGs podem impactar suas profissões e áreas. As entrevistas demonstram potenciais aplicações das IAGs em uma variedade de práticas científicas que englobam educação, dados, revisões de literatura, programação,

exploração e comunicação. Apesar de um grande potencial das IAGs para a otimização dos processos, é preciso cautela e reflexão para minimizar os efeitos colaterais negativos das ferramentas de IA aplicadas ao ambiente científico. Segundo a autora, estamos próximos a uma revolução em IA que afetará todos os aspectos da sociedade, incluindo os métodos e o ritmo da descoberta científica.

O artigo A08 reexamina o processo colaborativo entre humanos e IA como uma questão de aprendizado. O trabalho busca promover o aprendizado em equipe como abordagem para estruturar uma cocriação humano-IA mais efetiva e enfatiza a qualidade do processo de colaboração como alvo para os sistemas cocriativos. Adicionalmente, os autores apresentam o esboço de um *framework* para absorver o suporte de aprendizado em equipe nos sistemas de IA cocriativas. Segundo os autores, o trabalho proporcionará melhorias para os softwares de cocriação por IA e também no aprimoramento das capacidades criativas das pessoas. Além disso, de forma geral, levará a uma colaboração mais eficaz entre humanos e IA.

A pesquisa A09 tem como objetivo a compreensão das percepções das pessoas sobre a tecnologia de geração de texto para imagem. Os participantes vêm de variados repertórios educacionais, sendo os mais comuns Ciência da Computação, Literatura e Sistemas de Informação. Apesar de os participantes não perceberem um dano imediato para si, eles possuem opiniões diversas sobre as implicações dessa tecnologia para a sociedade. Os participantes que experimentaram a tecnologia avaliaram sua importância futura com menor intensidade em relação aos que não a utilizaram. Os resultados da pesquisa sugerem que apesar de haver alguma consciência sobre essas tecnologias, é preciso maior educação para facilitar a compreensão sobre as potencialidades e implicações das IAGs e dos modelos texto para imagem.

O artigo A10 explora o potencial de aumentar a produtividade humana com auxílio das IAGs. Os autores realizaram um experimento controlado com o GitHub Copilot, uma IA desenvolvida para facilitar os processos de programação. Foram recrutados desenvolvedores e foi solicitada a implementação de um servidor HTTP em JavaScript o mais rápido possível. O grupo com acesso ao programa de IA concluiu a tarefa com 55,8% mais rapidez do que os demais grupos de controle. Também foi observada a possibilidade de que os programas de IA em parceria auxiliem novos entrantes nas carreiras de desenvolvimento de software.

A pesquisa A11 discute a integração de conteúdo visual com inteligência artificial para adquirir e fidelizar clientes e o impacto desse fenômeno no marketing. De acordo com os autores, as IAs revolucionarão as indústrias do Design e do Marketing. Ela será um ponto de apoio para a geração de conteúdo com base nos usuários e na automação de processos. Outros impactos se dão em uma entrega mais rápida, eficiente e eficaz. Porém, essa perspectiva positiva só será realidade quando as IAGs forem percebidas como complemento aos recursos humanos e não como uma substituição.

Os pesquisadores do artigo A12 observam no trabalho como a comunidade artística e criativa tem utilizado os modelos de geração de imagem mais recentes para se desenvolverem, explorarem novas ideias e pontos do processo. Conforme essas comunidades absorvem esses

modelos em suas práticas projetuais, pontos de aprimoramento se revelam. Os resultados do trabalho também sugerem o valor em diferenciar os artistas de *prompt* (aqueles que usam somente prompts para criar imagens) e praticantes que podem ansiar por maior controle sobre a entrada e edição de forma mais detalhada.

A pesquisa A13 implementou uma oficina prática sobre criação com IAG de texto para imagem com objetivo de incentivar discursos e colher informações sobre os imaginários sobre as inteligências artificiais gerativas. Nos resultados, é possível observar que a criação com IA inspirou os professores a considerarem a natureza única da prática artesanal, incluindo o ônus e o bônus da adoção de IA na prática projetual. Foram identificadas preocupações no design baseado em dados, como viés algorítmico e violações de direitos autorais.

O trabalho A14 investiga a capacidade das IAGs para auxiliarem comunidades a se envolverem em debates sobre seu futuro coletivo. Foi realizada uma experiência facilitada em que os participantes especulam de maneira colaborativa sobre utopias que desejam ver e inserem comandos em IAs para a obtenção de imagens a partir dessas especulações. Os resultados revelam que frequentemente os participantes tiveram novas considerações sobre sua visão após visualizarem as primeiras imagens geradas. De maneira crítica, foi observado que a diferença inesperada entre o resultado imaginado e a imagem efetivamente resultante facilitou a construção de novas percepções para o participante.

4 Considerações finais

Ao observar o estado atual do conhecimento sobre as IAGs e o Design nos últimos 10 anos, é possível observar que a grande maioria dos estudos tem seu olhar focado na análise da tecnologia em si e não em como a tecnologia pode ser agregada ao processo. Existem alguns trabalhos que especulam as suas potencialidades e outros poucos que demonstram essa absorção de maneira integrada.

Ainda é incipiente o olhar que faz uma correlação entre a colaboração humano-IA e aplicações diretas no processo de Design de maneira estruturada e aplicada. Os estudos encontrados tratam de aplicações isoladas em objetos determinados. Muitos trabalhos que foram agrupados em nível 3 na escala de proximidade acabam abrangendo "atividades criativas" e não especificamente os métodos e processos de Design. Os estudos revelam o interesse em entender a interação entre o humano e os modelos de IA gerativa, ou profissional e IA gerativa, mas não existem considerações concretas sobre a aplicação prática no processo de trabalho, apenas explorações introdutórias e sugestão para futuras pesquisas.

A partir da revisão de literatura realizada foi possível aferir que as percepções dos atores, sejam eles profissionais, artistas ou cientistas, sobre a utilização dessas tecnologias foram colhidos, mas pouco se discute sobre a percepção organizacional e social sobre a relevância das áreas impactadas por esses fenômenos. Os resultados da pesquisa revelam o cenário atual de estudos sobre as IAGs e que a maior parte dessa produção científica se concentra nas

áreas que desenvolvem a tecnologia, nas Biociências, Química e Medicina. Ainda há espaço para o aprofundamento dessas pesquisas no que diz respeito à absorção dessas tecnologias na rotina do designer e como isso afeta o papel e relevância organizacional desse profissional.

O cenário também levanta um alerta para a ciência brasileira. Nossos centros de pesquisa precisam desenvolver estudos mais aprofundados e com o contexto histórico-cultural do país sobre a temática. Ainda com o aumento do percurso metodológico para incluir a produção científica nacional sobre o tema, pouquíssimos achados foram encontrados.

Uma consideração sobre os métodos é a de que, apesar de mais trabalhoso, foi fundamental aos resultados a consideração de bases que vão além da Web of Science e Scopus. Esse caminho promoveu a ampliação de qualidade dos resultados e maior aderência ao tema.

Assim, os achados da pesquisa contribuíram para entender o panorama atual da pesquisa em Inteligências Artificiais Gerativas e evidenciar que essa conexão com o Design ainda precisa ser fortalecida. É esperado que os resultados inspirem a comunidade científica a ir além dos entendimentos sobre a tecnologia e suas evoluções, mas sobre o impacto no processo e como ela pode ser absorvida no cotidiano da prática projetual. Espera-se que novos estudos sejam realizados para abordar essas lacunas identificadas.

Agradecimento

Agradecemos à CAPES pela manutenção do Portal de Periódicos CAPES e da Comunidade Acadêmica Federada (CAFe) e oferecer os recursos necessários para que essa pesquisa fosse viável. Essas ferramentas são vitais para o desenvolvimento da ciência brasileira.

Referências

- Cao, Y., Li, S., Liu, Y., Yan, Z., Dai, Y., Yu, P. S., & Sun, L. (2023). *A Comprehensive Survey of AI-Generated Content (AIGC): A History of Generative AI from GAN to ChatGPT*. ArXiv.
- Chang, M., Druga, S., Fiannaca, A. J., Vergani, P., Kulkarni, C., Cai, C. J., & Terry, M. (2023). *The Prompt Artists*. ArXiv.
- Ding, Z., & Chan, J. (2023). *Mapping the Design Space of Interactions in Human-AI Text Co-creation Tasks*. ArXiv.
- Epstein, Z., Schroeder, H., & Newman, D. (2022). When happy accidents spark creativity: Bringing collaborative speculation to life with generative AI. In *International Conference on Innovative Computing and Cloud Computing*.
- Ertel, W. (2017). *Introduction to Artificial Intelligence* (2nd ed.). São Paulo: Ática. Springer International Publishing.
- Ghosh, A., & Fossas, G. (2022). *Can There be Art Without an Artist?* ArXiv.
- Gmeiner, F., Holstein, K., & Martelaro, N. (2022). *Team Learning as a Lens for Designing Human-AI Co-Creative Systems*. ArXiv, abs/2207.02996.
- Gupta, A., et al. (2018). Generative Recurrent Networks for De Novo Drug Design. *Molecular Informatics*, 37.

- Heskett, J. (2008). *Design*. São Paulo: Ática.
- Inie, N., Falk, J., & Tanimoto, S. (2023). Designing Participatory AI: Creative Professionals' Worries and Expectations about Generative AI. In *Extended Abstracts of the 2023 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*.
- Kulkarni, C., Druga, S., Chang, M., Fiannaca, A. J., Cai, C. J., & Terry, M. (2023). *A Word is Worth a Thousand Pictures: Prompts as AI Design Material*. ArXiv.
- Mariano, A. M., & Rocha, M. S. (2017). Revisão da Literatura: Apresentação de uma Abordagem Integradora. In *AEDM International Conference – Economy, Business and Uncertainty: Ideas for a European and Mediterranean industrial policy*.
- Mayahi, S., & Vidrih, M. (2022). *The Impact of Generative AI on the Future of Visual Content Marketing*. ArXiv.
- Merk, D., et al. (2018). De Novo Design of Bioactive Small Molecules by Artificial Intelligence. *Molecular Informatics*, 37.
- Morris, M. R. (2023). *Scientists' Perspectives on the Potential for Generative AI in their Fields*. ArXiv.
- Oppenlaender, J., Visuri, A., Paananen, V., Linder, R., & Silvennoinen, J. M. (2023). *Text-to-Image Generation: Perceptions*
- Peng, S., Kalliamvakou, E., Cihon, P., & Demirer, M. (2023). *The Impact of AI on Developer Productivity: Evidence from GitHub Copilot*. ArXiv.
- Vartiainen, H., & Tedre, M. (2023). Using artificial intelligence in craft education: crafting with text-to-image generative models. *Digital Creativity*, 34.

Sobre o(a/s) autor(a/es)

Gabryel Antonio de Oliveira Antão, mestrando, UnB, Brasil <gabryel.antonio@gmail.com>
Tiago Barros Pontes e Silva, Dr., UnB, Brasil <tiagobarros@unb.br>
Nayara Moreno de Siqueira, Dra., UnB, Brasil <nayara7@gmail.com>