

Bruno Serviliano Santos Farias, Inez Maria Leite da Silva\*

# Análise da IAG aplicada ao Design: fases de desenvolvimento, ensino e questões éticas

\* **Bruno Serviliano Santos Farias** Doutor em Design pela Universidade Estadual Paulista (UNESP) - Campus Bauru (2019), com mestrado em Design pela Universidade Federal do Maranhão (UFMA, 2014). Atua como professor no Departamento de Desenho e Tecnologia da UFMA, lecionando no curso de graduação em Design e na Pós-Graduação em Design da mesma instituição. Pesquisas Design Gráfico Inclusivo e Inteligência Artificial Generativa.

*bruno.serviliano@ufma.br*

ORCID 0000-0002-5960-5835

**Inez Maria Leite da Silva** Doutora em Multimídia em Educação pela Universidade de Aveiro - UA/Portugal (2018). Mestre em Educação pela Universidade Federal do Maranhão - UFMA/Brasil (2008). Atua como professora no Departamento de Desenho e Tecnologia da UFMA, lecionando no curso de graduação em Design e na Pós-Graduação em Design da mesma instituição. Pesquisas: Design - ênfase em Design de Produto; Multimídia em Educação - ênfase em Trabalho Colaborativo.

*Inez.silva@ufma.br*

ORCID 0000-0003-3107-1701

**Resumo** O artigo analisa a evolução da Inteligência Artificial Generativa (IAG), seguindo o modelo de Bonsiepe para discutir seu desenvolvimento e integração nas práticas de design e repercussões no ensino. Saliencia a persistência de desafios éticos e sociais, ressaltando a necessidade de uma abordagem crítica e adaptativa no uso da IAG. O texto sublinha a importância de atualizar modelos educacionais e práticas de design para alinhá-los com os avanços tecnológicos, enfatizando a necessidade de manter um pensamento crítico e ético diante das inovações tecnológicas.

**Palavras-chave** Inteligência artificial, Design, ensino, Ética

### **Analysis of Generative Artificial Intelligence applied to Design: Development phases, education, and ethical issues**

**Abstract** *This article examines the evolution of Generative Artificial Intelligence (GAI), employing the Bonsiepe model to discuss its development and integration into design practices and education. It highlights the ongoing ethical and social challenges, emphasizing the need for a critical and adaptive approach in using GAI. The text underscores the importance of updating educational models and design practices to align with technological advancements, stressing the need to maintain a critical and ethical perspective in the face of technological innovations.*

**Keywords** *Artificial Intelligence, Design, Education, Ethics*

### **Análisis de la Inteligencia Artificial Generativa aplicada al Diseño: Fases de desarrollo, educación y cuestiones éticas**

**Resumen** *Este artículo examina la evolución de la Inteligencia Artificial Generativa (IAG), empleando el modelo de Bonsiepe para discutir su desarrollo e integración en las prácticas de diseño y educación. Destaca los desafíos éticos y sociales en curso, enfatizando la necesidad de un enfoque crítico y adaptativo en el uso de la IAG. El texto subraya la importancia de actualizar los modelos educativos y las prácticas de diseño para alinearse con los avances tecnológicos, resaltando la necesidad de mantener una perspectiva crítica y ética frente a las innovaciones tecnológicas.*

**Palabras clave** *Inteligencia Artificial, Diseño, Educación, Ética*

## Introdução

Cardoso (2008) analisa a reação do Design às mudanças trazidas pelo processo de industrialização, observando que, embora o Design tenha potencial para atuar além de uma resposta reativa, historicamente ele tem sido moldado por essas transformações. Durante os estágios iniciais da industrialização, era comum a desqualificação e exploração do trabalhador, além de uma ameaça ao sistema de crenças e ao bem-estar comum. A abundância de mercadorias gerada por esse processo foi frequentemente criticada como um declínio dos padrões de bom gosto e moralidade. Em oposição a isso, ainda no término do século XIX, William Morris percebia as tradições artesanais como um veículo para alcançar um elevado patamar de “moralidade” (Bierut et al., 2010). Uma interpretação possível para “moralidade” neste contexto seria uma prática de produção social, estética e filosófica do belo.

Um dos principais pontos debatidos no século XIX, destaca Cardoso (2008), foi a reorganização do trabalho, que levou à desqualificação da mão de obra e, conseqüentemente, afetou negativamente tanto o bem-estar do trabalhador quanto a qualidade dos projetos, priorizando a quantidade em detrimento da qualidade. Sob essa lógica industrial foi desenvolvida uma estética própria caracterizada pela universalidade, funcionalidade e geometria.

Mais de um século após as primeiras discussões sobre moralidade na era da industrialização, o debate ressurgiu com a emergência da Inteligência Artificial Generativa (IAG). As preocupações contemporâneas ecoam aquelas do passado, abordando temas como a desqualificação do trabalho, o bem-estar dos trabalhadores, a proliferação de projetos e a manutenção de padrões de bom gosto. Essa continuidade nos temas demonstra como as inovações tecnológicas, mesmo as mais avançadas, frequentemente revisitam questões éticas e sociais fundamentais.

Um exemplo é a controvérsia em torno da desclassificação do livro “Frankenstein” (Figura 1), do Prêmio Jabuti, em novembro de 2023, que trouxe à tona um debate importante sobre o papel da IA na arte e no design. Este incidente, que resultou na eliminação de ilustrações geradas por IA de uma das mais prestigiadas premiações literárias do Brasil, reflete uma tensão crescente na indústria criativa sobre a autenticidade e autoria na era digital (Kaufman, 2023; De Lira, 2023).

**Figura 1** Imagens do livro “Frankenstein”

Fonte: Moura, 2023



O caso da desclassificação do livro “Frankenstein” no Prêmio Jabuti destaca a crescente relevância da IAG. Vicente Pessoa, designer do livro, em entrevista à De Lira (2023), defende o uso de IAG em ilustrações e critica a ideia de separar categorias de ilustração por técnicas, comparando a situação com desafios enfrentados por inovações como fotografia e cinema. Apesar da desclassificação, ele vê um lado positivo, pois isso incitou um debate valioso sobre o uso de IAG. A Câmara Brasileira do Livro (CBL) reconheceu a necessidade de discussões mais profundas e regulamentações adaptativas em relação à arte digital. Anunciou que a utilização de IAG será considerada em futuras edições do prêmio, possivelmente revisando ou incluindo novas categorias para integrar inovações tecnológicas (De Lira, 2023).

A motivação por trás desta nova discussão é a transformação radical que a Inteligência Artificial (IA) impõe nas formas como interagimos, comunicamos, trabalhamos e vivemos. A simbiose entre humanos e tecnologia está reformulando, mais uma vez, a cultura de maneira sutil, integrando-se em diversos aspectos da vida e tornando-se progressivamente imperceptível. Isso vai desde a personalização de conteúdos em redes sociais, automação de tarefas complexas na indústria, impacto nas normas culturais, nas práticas sociais e transforma a maneira como os indivíduos se relacionam e compreendem uns aos outros, conforme observado por Sayad (2023).

Neste sentido, o presente artigo pretende refletir sobre o estágio de desenvolvimento da IAG, compreender como tal tecnologia está se integrando em projetos de design e no contexto do ensino, para então, vislumbrar possíveis cenários futuros. Para tal análise, será utilizado o modelo de Bonsiepe (Er, 2015), elaborado na década de 80, para avaliar a periodização do design industrial em países recém-industrializados. Traçando para o âmbito da utilização da IAG nas práticas de design, a análise presente neste artigo será guiada por indicadores como:

- Gestão e práticas profissionais: relacionada às intervenções e inserção dos designers;
- Políticas do governo: a integração da prática com os programas de desenvolvimento;
- Ensino: desenvolvimento de órgãos de nível universitário e
- Discursos: a consciência sobre a prática e seus sistemas que estruturam a realidade.

A análise seguirá as fases de desenvolvimento do design considerando a utilização da IAG (Quadro 1):

**Quadro 1** Caracterização das fases

Fonte Autores, adaptado do modelo de Bonsiepe (Er, 2015)

Fases	Características
Protodesign	Desenvolvimento da tecnologia.
Embrionária	A tecnologia se torna um fenômeno cultural, com experimentação artística, utilização de baixa tecnologia, desenvolvimento dos primeiros cursos e das primeiras ferramentas de desenvolvimento.
Emergencial	Os métodos projetuais são padronizados e há formação dos primeiros professores.
Desenvolvimento	A tecnologia é reconhecida, os profissionais se especializam e são desenvolvidas as primeiras políticas públicas.
Decolagem	A tecnologia se globaliza e vários setores econômicos são adaptados.
Amadurecimento	Novos tipos de produtos são desenvolvidos.

O intuito não é estabelecer marcos históricos, apenas destacar as categorias de análises. A seguir, alguns dados históricos organizados pelas fases.

## Conceitos e a fase protodesign

A fase de Protodesign é caracterizada pela criação do campo analisado, no caso a IAG, com seus conceitos e possibilidades de aplicação. A IAG é um tipo de Inteligência Artificial (IA). Segundo a ISO/IEC 22989:2022, IA é definida como uma entidade automatizada que percebe seu ambiente e responde a ele, tomando ações para atingir objetivos específicos. Um Sistema de IA é projetado para produzir saídas, como conteúdo, previsões, recomendações ou decisões, com base em objetivos definidos por humanos. Essas definições enfatizam o caráter dinâmico e interativo dos sistemas de IA, que podem operar de forma semiautônoma em ambientes complexos e são aplicáveis na geração de resultados úteis e significativos, alinhados com necessidades humanas específicas.

Sayad (2023) destaca que a IA tem suas origens nas primeiras ideias de automatização e raciocínio mecânico do século XIX. Contudo, foi somente no século XX, especialmente após a Segunda Guerra Mundial, que o campo começou a se desenvolver significativamente. O termo 'inteligência artificial' foi cunhado em 1956, mas só na década de 1980, com o advento de novas teorias e capacidades computacionais, a IA experimentou avanços notáveis.

Harold Cohen, de acordo com Medina e Farina (2021), foi um dos pioneiros no uso de algoritmos para desenvolver imagens técnicas e obras de arte, com o objetivo de criar um método autônomo de pintura. Cohen acreditava que a criatividade era relativa e que um programa totalmente criativo deveria ser capaz de modificar seu próprio desempenho. Nos anos 80, a ideia de algoritmos generativos e não supervisionados era complexa e nebulosa. Logo, suas práticas eram experimentais.

No entanto, no século XXI, avanços na IA e em áreas como redes neurais têm possibilitado o desenvolvimento de interfaces artificiais com-

plexas, como as IAG (Medina e Farina, 2021). Além disso, é possível treinar as redes neurais para gerar obras inovadoras. Ao longo do tempo, os resultados do treinamento melhoram e se tornam mais precisos. O processo de treinamento e aprendizado de máquina é crucial no novo paradigma de IA permitindo que interfaces inteligentes compreendam conceitos intangíveis como a estética. A nova dinâmica de criação envolve a confluência do poder criativo do ser humano com as interfaces, resultando em uma relação de coautoria (Medina e Farina, 2021).

## **Fase embrionária e emergencial**

As segundas e terceiras fases são caracterizadas pelo início da experimentação na área do design com o uso da tecnologia digital de forma específica e pontual, bem como a rediscussão da educação e dos métodos projetuais.

No campo da experimentação, Naddeo (2014) explora a Arte Generativa, destacando suas raízes na Arte Conceitual, no Minimalismo e na Arte Abstrata, movimentos que valorizavam a ideia e o processo mais do que o produto final. Naddeo (2014) detalha como a introdução de algoritmos permitiu aos artistas criar padrões, formas e cores seguindo regras específicas, levando à criação de obras tanto únicas quanto imprevisíveis.

Dessa forma, os artistas/designer/projetistas definem regras e parâmetros, permitindo que o computador execute estas instruções, em vez de modelar manualmente cada elemento da obra/produto. Essa abordagem é comparável à divisão do trabalho no século XIX, quando o papel do projetista se distanciou do artesão, e os operários passaram a produzir com base em projetos pré-definidos. Nesse caso, o artista/designer/projetista define a obra/produto e a IA executa o projeto a partir de um algoritmo pré-definido, realizando as atividades mais repetitivas.

As identidades visuais da “Casa da Música” em Portugal, “MIT Media Lab”, “Nordkyn” e o festival “Poetry on the Road” exemplificam o uso projetual em design gráfico da IAG (Figura 2), conforme analisado por Naddeo (2014). O projeto da “Casa da Música”, liderado por Stefan Sagmeister em 2007, utilizou a estrutura arquitetônica do edifício como inspiração para criar uma identidade visual dinâmica e adaptável, uma abordagem que recebeu reconhecimento internacional. De maneira similar, o “MIT Media Lab”, “Nordkyn” e “Poetry on the Road” adotaram designs generativos, onde algoritmos criam variações únicas baseadas em elementos como dados ambientais ou conteúdo literário. Este método permite personalização e adaptação contínuas, destacando-se na interação entre forma, cor e movimento.

Tais casos ilustram como o design generativo está reorganizando o trabalho projetual, unindo arte, tecnologia e inovação. Enquanto projetos como o do “MIT Media Lab” demonstram a capacidade de gerar milhares de variações únicas, permitindo personalização individual, projetos como “Nordkyn” e “Poetry on the Road” integram dados reais para mol-

dar suas identidades visuais, refletindo uma sinergia entre arte gráfica e abstracionismo.

Figura 2 Identidades visuais com IAG

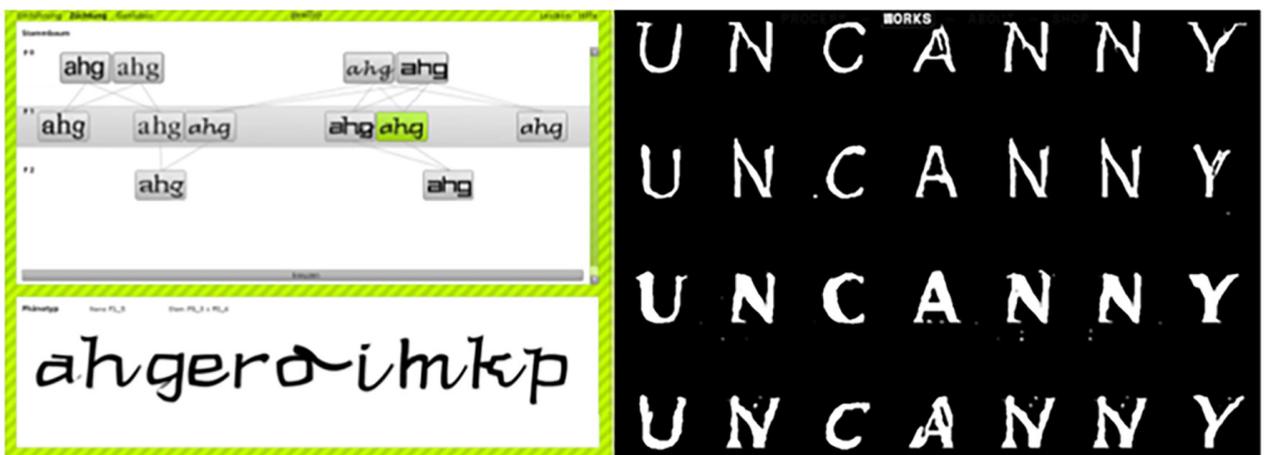
Fonte Naddeo, 2014



Outros exemplos são o “O genoTyp” e o “Aifont” (Figura 3). “O genoTyp”, desenvolvido por Michael Schmitz, utiliza uma abordagem inovadora que combina princípios tipográficos e genéticos, permitindo aos usuários criar novas fontes por meio do cruzamento de características de fontes existentes. O “Aifont”, por sua vez, emprega uma Rede Generativa Adversária para gerar novos tipos de letra, apresentando variações a cada saída do sistema. Ambos os projetos exemplificam a fusão entre design gráfico, arte e tecnologia, demonstrando como a IA pode ser aplicada para criar expressões tipográficas dinâmicas e inovadoras.

Figura 3 Tipografia com IAG

Fonte Naddeo, 2014



Contudo, especialistas como Silvio Meira e André Neves contextualizam que nessas fases de desenvolvimento entre IAG e o design há hesitação em adotar inovações tecnológicas, assim como ocorreu com outras tecnologias históricas disruptivas, exemplificadas pela imprensa de Gutenberg e pela fotografia. Eles argumentam que, assim como essas inovações enfrentaram resistência inicial, a IA tem potencial para ampliar o escopo da expressão visual e projetual, trazendo novas perspectivas e ferramentas para criadores (De Lira, 2023).

Para evitar uma repetição do início da industrialização e ter uma geração de mão de obra desqualificada, é fundamental investir em educação. No contexto educacional, a IAG vem causando surpresa devido à sua capacidade de gerar conteúdos complexos, tais como textos, imagens, jogos e diversas dinâmicas, tudo isso empregando algoritmos. No entanto, esta nova abordagem de ensino revive antigas discussões, agora sob uma nova ótica. Uma dessas discussões, conforme apontado por Sayad (2023), é a tensão entre autoria e plágio. O autor argumenta que essa discussão está sendo conduzida em uma perspectiva pré-algorítmica, onde o conhecimento era considerado propriedade intelectual e sua autoria era claramente estabelecida. Contudo, em uma era em que textos e imagens podem ser recriados em vários estilos e linguagens, a identificação da autoria se torna uma tarefa complexa e, em certos aspectos, questionável. Por isso, é crucial repensar os modelos e estruturas de ensino considerando a influência abrangente da IA nos ambientes educacionais.

Na perspectiva de Sayad (2023), os modelos e estruturas educacionais contemporâneos devem transcender a utilização prática da tecnologia, incorporando o desenvolvimento do pensamento crítico capaz de reavaliar estruturas sociais, metodologias de ensino, processos criativos e o arcabouço legal das práticas produtivas, enfatizando a importância de um pensamento crítico adaptado à realidade tecnológica contemporânea. O próprio autor aponta que a discussão sobre o pensamento crítico na educação gira em torno de alguns temas chave, são eles:

- 1. Desenvolvimento do Pensamento Crítico e Digital na Educação:** É essencial ensinar os alunos a avaliar criticamente as informações, especialmente no contexto digital propenso à desinformação. Isso inclui compreender a IA, suas limitações e vieses. A educação midiática e a literacia digital são cruciais, capacitando os estudantes a discernir informações confiáveis e entender a ética da IA e uso de dados. Paralelamente, é importante analisar o impacto da IA nas práticas de ensino, avaliando como ela pode beneficiar ou limitar a aprendizagem.
- 2. Métodos Pedagógicos Inovadores e Preparação para o Futuro:** Na educação contemporânea, é vital adotar um ensino baseado em projetos e resolução de

problemas, que não só promove o pensamento crítico, mas também enfoca questões sociais reais e suas soluções práticas. Este método estimula os alunos a explorar diferentes perspectivas, incentivando a curiosidade e a reflexão profunda, especialmente sobre as implicações éticas da Inteligência Artificial. Além disso, é essencial desenvolver competências que preparem os estudantes para os desafios de um mundo cada vez mais tecnológico. Isso abrange tanto habilidades técnicas específicas quanto a capacidade de pensar criticamente sobre questões tecnológicas e éticas, equipando-os para navegar e contribuir efetivamente para o futuro.

Alinhado a tais questões, no segundo semestre de 2023 a Academia Brasileira de Ciências publicou um documento intitulado “Recomendações para o Avanço da Inteligência Artificial no Brasil”, coordenado pelo acadêmico Virgílio Almeida (Almeida, 2023). O relatório, elaborado por um grupo de 16 pesquisadores, mapeia os desafios e oportunidades para o desenvolvimento de IA no Brasil, enfatizando a importância de o país não ser apenas um consumidor de tecnologias estrangeiras, mas um ator ativo no campo da IA.

Sobre a educação, o documento comenta que o Brasil precisa investir na educação e no treinamento de profissionais qualificados em IA. Isso inclui não apenas o ensino superior, mas também a introdução de conceitos de IA em níveis mais básicos de educação. A capacitação adequada é essencial para desenvolver talentos locais e reduzir a dependência de expertise estrangeira.

## **Fase de desenvolvimento e decolagem**

As fases quatro e cinco tem como características o reconhecimento da tecnologia, o desenvolvimento de políticas públicas, a padronização de certas práticas e a globalização da atividade.

Liu et al. (2023) discutem as tendências globais atuais e emergentes no campo da IA enfatizando o crescimento significativo em pesquisa e desenvolvimento. Os aspectos principais incluem:

1. Aumento na produção de pesquisa e patentes relacionadas à IA;
2. A importância de dados confiáveis e algoritmos avançados;
3. A integração da IA em diversos setores, incluindo a educação, onde sistemas de tutoria inteligente estão sendo desenvolvidos para proporcionar suporte personalizado, levando

- a melhores resultados de aprendizado;
4. 4. Expectativa de aumento na demanda por graduados em IA, especialmente em informática e;
  5. 5. As implicações da IA na educação superior, incluindo a contratação de professores especializados em IA.

Ainda sobre o impacto global, o estudo “The Economic Potential of Generative AI: The Next Productivity Frontier” (Chui, 2023) analisa o impacto da IAG na economia, projetando um aumento anual de \$2.6 a \$4.4 trilhões em diversos setores. Aproximadamente 75% do valor gerado é concentrado em operações voltadas ao cliente, marketing, engenharia de software e P&D, impactando em diversas áreas, como operações ao cliente. A IAG já está sendo empregada para aprimorar e otimizar serviços e interações com os clientes/usuários. O documento também enfatiza o potencial da IAG para revolucionar a natureza do trabalho e aumentar a produtividade da força de trabalho. No entanto, o autor ressalta a necessidade de investimentos substanciais em treinamento e desenvolvimento de habilidades para preparar os trabalhadores para as mudanças impostas pela IA.

Contudo, há questões sobre a IA que a sociedade deve superar. Nesse sentido, antes de padronizar certas práticas é necessário identificar os desafios. O documento da Academia Brasileira de Ciência aborda os riscos associados à IA, como:

- **Discriminação Algorítmica:** Algoritmos de IA podem perpetuar ou amplificar vieses existentes em dados, levando a decisões discriminatórias baseadas em gênero, raça ou outros fatores.
- **Manipulação de Comportamento:** A IA pode ser usada para influenciar sutilmente as decisões e comportamentos das pessoas, muitas vezes sem o seu conhecimento, como visto em plataformas de redes sociais.
- **Violação de Privacidade:** A coleta e análise de grandes volumes de dados pela IA podem resultar em invasões de privacidade, levantando preocupações sobre o uso e compartilhamento dessas informações.

É enfatizada a necessidade de uma abordagem equilibrada que minimize os riscos sem impedir o progresso tecnológico. O relatório sugere que a discussão sobre regulamentações e legislações de IA deve ser ampla, envolvendo todos os setores da sociedade. Sobre as regulamentações e posturas éticas, vários autores, entre eles Liu et al. (2023), Philipp Hacker (2023) e Pizzaro e Andrade Neto (2022), comentam sobre:

- **Responsabilidade e Ética na Aplicação:** Esse item se relaciona com o bem-estar comum. A aplicação ética da IA deve evitar práticas desonestas como plágio, e ativamente combater viés e discriminação. É crucial garantir que os usuários estejam cientes, por meio do consentimento, no uso de ferramentas de IA, e as práticas devem estar em conformidade com as leis locais e internacionais. Além disso, a gestão de riscos e a responsabilização ao longo da cadeia de valor são essenciais, assim como a utilização ou adaptação de códigos de ética existentes no Design com IA. Para tal, os modelos de fundação da IA devem aderir a padrões mínimos obrigatórios, cobrindo segurança da IA, cibersegurança, governança de dados, transparência, sustentabilidade ambiental e moderação de conteúdo.
- **Transparência e Privacidade no Uso da IA:** A transparência é fundamental no uso da IA requerendo a explicação clara de como os algoritmos funcionam e como as decisões são tomadas. É crucial garantir práticas transparentes e avaliar a clareza nas aplicações da IA incluindo a comunicação de suas funcionalidades e limitações aos usuários. A proteção da privacidade e a segurança dos dados são aspectos vitais na utilização da IA, especialmente em projetos de Design. É necessário assegurar a proteção dos dados dos usuários para manter a confiança e a integridade no uso da IA.
- **Inclusão e Diversidade:** Investir em inclusão para proporcionar oportunidades iguais a todos é essencial na aplicação da IA. Projetos de Design com IA devem ser inclusivos e acessíveis, evitando a exclusão ou marginalização de grupos específicos. Além disso, é importante considerar as implicações sociais e culturais dos projetos de Design que integram a IA focando no impacto em diferentes grupos sociais.

Outro desafio é a questão da propriedade intelectual (PI), que está evoluindo tanto legal quanto eticamente no mundo moderno. Steidl (2023), especialista em propriedade intelectual, destaca alguns desses:

- **IA não possui personalidade jurídica:** É um desafio único em termos de determinar a propriedade do conteúdo criado exclusivamente por ela. As leis tradicionais de PI foram concebidas com os criadores humanos em mente e não se adaptam facilmente

- a entidades não humanas. A determinação da propriedade, portanto, torna-se uma tarefa complexa.
- **Abordagens Jurídicas Divergentes:** Alguns sistemas jurídicos resolvem essa questão atribuindo a propriedade da PI gerada pela IA à entidade que possui ou controla o sistema de IA. No entanto, há debates sobre se essa atribuição de propriedade deve ser padronizada ou adaptada caso a caso.
  - **Independência e Contribuições Criativas da IA:** Existe uma discussão sobre se a independência e as contribuições criativas da IA devem ser reconhecidas, o que poderia reformular o cenário da PI.
  - **Trabalhos Gerados por IA e Domínio Público:** Se dados e algoritmos de código aberto são usados como insumos pelos sistemas de IA, então suas saídas podem não gozar de proteção de direitos autorais. Além disso, indivíduos e organizações podem optar por renunciar aos seus direitos de PI, liberando trabalhos gerados por IA para o domínio público.
  - **Revisão das Leis de PI em Diversos Países:** Muitos países estão ativamente revisando suas leis de propriedade intelectual para refletir os desafios apresentados pela PI gerada por IA. Essas mudanças legislativas podem incluir estabelecimento de regras para propriedade, ajuste na duração dos direitos autorais ou incorporação de diretrizes específicas para obras geradas por IA.

Nesse sentido, o PARLAMENTO EUROPEU (2023) aprovou no começo de dezembro de 2023 uma proposta de acordo sobre o Ato de Inteligência Artificial. O objetivo do acordo foi avaliar as atividades baseadas no risco que cada sistema de IA representa, em vez de uma regra única para todos. O desenvolvimento é permitido com regulações variáveis, sendo sistemas de alto risco sujeitos a regras mais rígidas. Contudo, proíbe aplicações de IA que são consideradas inadequadas pela UE, como manipulação cognitivo-comportamental e sistemas de score social. Alguns pontos do acordo incluem:

- **Proibições e restrições:** O ato proíbe aplicações de IA que possam ameaçar direitos dos cidadãos, como sistemas de pontuação social e categorização biométrica, para prevenir práticas discriminatórias ou invasivas. Estabelece ainda condições rigorosas para o uso de identificação biométrica pelas forças de segurança, exigindo base jurídica sólida e limitando a vigilância em massa.

- **Avaliação de riscos:** Impõe a necessidade de avaliações de impacto para sistemas de IA considerados de alto risco, visando prevenir potenciais abusos e garantir a segurança dos usuários.
- **Incentivo:** Promove o desenvolvimento da IA através do apoio a pequenas empresas e ambientes regulatórios experimentais, incentivando a experimentação responsável e a inovação.
- **Sanções:** Define multas significativas para casos de não conformidade com as regras estabelecidas, enfatizando a importância do cumprimento das diretrizes.

Embora ainda não tenhamos chegado à fase de amadurecimento, deixando certas reflexões em aberto e resultando em um futuro nebuloso, é possível antever um cenário onde normas e práticas padrão estejam estabelecidas. Neste contexto, a política sobre o uso da IAG estará consolidada e integrada a diversos setores, acompanhada de debates sobre o futuro sustentável, com um compromisso com a inovação contínua e a realização de pesquisas avançadas.

## Análise crítica

Diante do exposto, foi elaborado um quadro (Quadro 2) relacionando as fases de desenvolvimento da IAG e as práticas de design a partir do modelo de Bonsiepe. Como anteriormente destacado, a reflexão proposta não possui um caráter histórico, mas sim crítico-didático, objetivando identificar os estágios de determinadas práticas e discursos. Adicionalmente, destaca-se que esse desenvolvimento é heterogêneo. Enquanto alguns países já estão adotando normas específicas, outros ainda não iniciaram esse debate. Da mesma forma, alguns setores já incorporaram a IA em suas práticas cotidianas, enquanto outros ainda estão explorando suas possibilidades.

**Quadro 2** Fases de desenvolvimento da IAG no design.

Fonte Autores

Fases	Gestão e Prática	Política e Discurso	Ensino e Pesquisa
Protodesign	Foco na exploração e inovação conceitual, onde se experimentam novas ideias, sem restrições práticas.	Experimentações de novas possibilidades.	Foco na teoria e conceitualização inicial.
Embrionária	Início da experimentação prática, com testes de viabilidade das ideias.	Reconhecimento e suporte limitados, com diálogos sobre inovações.	Pesquisa básica e exploração de conceitos.
Emergencial	Aplicação prática de ideias inovadoras em projetos pilotos ou de pequena escala, ajustando teoria à prática.	Crescimento do interesse, e da aplicabilidade.	Ensino focado na aplicação prática de conceitos emergentes.

Fases	Gestão e Prática	Política e Discurso	Ensino e Pesquisa
Desenvolvimento	Expansão e consolidação de novas práticas, com a implementação em projetos maiores e mais complexos.	Política para fomentar o crescimento do setor.	Pesquisa aplicada e desenvolvimento de metodologias.
Decolagem	Profissionalização e expansão da nova prática de design no mercado, ganhando reconhecimento e adoção mais ampla.	Políticas fortes para a consolidação e a avaliação do impacto da sustentabilidade.	Ensino avançado e pesquisa especializada.
Amadurecimento	Estabelecimento de normas e padronização de práticas derivadas das inovações.	Política consolidada e integrada, com discussões sobre o futuro do setor.	Foco na inovação contínua e em pesquisas avançadas.

#### Sobre as fases:

- **Protodesign:** observa-se uma exploração de ideias e conceitos iniciais, com pouca intervenção governamental. Este estágio é caracterizado por um foco teórico e conceitual no ensino e pesquisa, acompanhado de um discurso que contempla novas direções e possibilidades no design.
- **Embrionária:** envolve o desenvolvimento e experimentação iniciais em design e testes de validação, com um reconhecimento e apoio governamental limitados. No âmbito educacional, há uma ênfase na pesquisa básica e na exploração de conceitos, enquanto o discurso se volta para a inovação e o potencial emergente.
- **Emergencial:** implementam-se ideias inovadoras em pequena escala. O interesse e apoio governamental começam a crescer, e o ensino se foca na aplicação prática de conceitos emergentes. O discurso nesse período abrange a relevância e aplicabilidade das ideias em design.
- **Desenvolvimento:** há uma consolidação de práticas e expansão no campo. As políticas governamentais visam fomentar o crescimento do setor, e a pesquisa aplicada e desenvolvimento de metodologias dominam o ensino. O discurso se concentra em consolidação e expansão.
- **Decolagem:** é marcada pela maturação profissional e expansão no mercado. As políticas governamentais são fortemente apoiadoras, e o ensino avança para áreas mais especializadas e pesquisa. O discurso nesta fase trata do impacto e sustentabilidade do design.

- **Amadurecimento:** caracteriza-se pelo estabelecimento de normas e práticas padrão, com políticas governamentais consolidadas e integradas. O foco educacional está na inovação contínua e em pesquisas avançadas, e o discurso reflete sobre a importância estabelecida do design e seu futuro.

A integração da IA no ensino e em práticas projetuais necessita de um equilíbrio entre tecnologia e novas práticas humanas. É essencial questionar como a IA pode tanto melhorar quanto limitar a criatividade e a expressão individual. Tal raciocínio reforça a necessidade de um ensino que não só abrace a tecnologia, mas também promova um pensamento crítico e responsável sobre seu uso e implicações.

As IAGs podem ser integradas em várias etapas do processo projetual, gerando projetos dinâmicos e personalizados, o que em uma primeira análise pode ser vista como uma evolução positiva. No entanto, isso também pode levar a uma homogeneização do design, onde a singularidade e a autenticidade das criações humanas são subsumidas por padrões algorítmicos, algo com uma estética universal, funcional e geométrica, como ocorreu no início do século XX e por consequência a perda potencial da sensibilidade humana e da intuição artística.

No ensino, enquanto a IAG oferece oportunidades para enriquecer o aprendizado com conteúdo complexos e interativos, por outro lado, existe o risco de uma dependência excessiva da tecnologia. Essa dependência pode levar a uma diminuição nas habilidades críticas e analíticas dos estudantes, que podem se tornar consumidores passivos de informação ao invés de pensadores ativos e críticos. A ênfase na tecnologia pode também obscurecer a necessidade de uma educação holística, que equilibre conhecimento técnico com habilidades sociais, éticas e criativas e assim, uma das consequências seria a precarização da mão de obra, ou pior, sua completa substituição.

As questões éticas associadas à IAG são talvez as mais preocupantes. Embora a responsabilidade, a transparência e a privacidade sejam princípios fundamentais, a implementação efetiva destes princípios na prática da IAG é complexa e desafiadora. A discriminação algorítmica e a violação de privacidade são riscos iminentes, particularmente em um ambiente onde as regulamentações ainda estão se formando. Além disso, a propriedade intelectual no contexto da IAG é uma área cinzenta, levantando questões sobre a autoria e os direitos em criações geradas por máquinas.

## Considerações finais

Na presente reflexão, foi observado como a transição para a era industrial trouxe desafios significativos, tais como a desqualificação da mão de obra, questões relativas ao bem-estar dos trabalhadores e a produção em massa que, por vezes, levou ao declínio dos padrões de bom gosto e moralidade. Essas preocupações, embora enraizadas em um contexto histórico,

encontraram ecos nos desafios contemporâneos, especialmente na adoção e integração da tecnologia nas práticas sociais e profissionais.

O modelo de Bonsiepe foi utilizado como um framework analítico essencial para compreender as fases do design desde a industrialização até a era digital. Esse modelo não apenas elucidou a evolução da prática do design, mas também ofereceu perspectivas sobre como os designers poderiam adaptar-se à transição para a era digital, mantendo a relevância e adaptabilidade de suas práticas.

Em relação à IAG, foram destacados os impactos revolucionários no design projetual, no ensino e nas questões éticas. Foi evidenciado como a IAG está reconfigurando os paradigmas do design, possibilitando a criação eficiente de conteúdos complexos e personalizados. No âmbito do ensino, a IAG apresenta oportunidades e desafios, levando à necessidade de revisão curricular para incluir o pensamento crítico sobre a tecnologia. Do ponto de vista ético, a adoção da IAG levantou questões importantes sobre autenticidade, autoria e privacidade, exigindo uma abordagem consciente e responsável.

Concluiu-se que a análise dos temas da industrialização, o modelo de Bonsiepe e os impactos da IAG revelam uma interação complexa entre tecnologia, design e sociedade. A transição para a era digital, marcada pela introdução da IAG, exige uma reavaliação das práticas de design, metodologias de ensino e normas éticas. Foi enfatizada a necessidade de uma abordagem adaptativa e crítica que não só acolha as possibilidades oferecidas pela tecnologia, mas também esteja atenta aos seus desafios.

## Referências

- ALMEIDA, Virgílio Augusto Fernandes (Coord.). **Recomendações para o avanço da inteligência artificial no Brasil**. Rio de Janeiro: Academia Brasileira de Ciências, 2023.
- BIERUT, Michael; HELFAND, Jessica; HELLER, Steven; POYNOR, Rick. **Textos clássicos do design gráfico**. São Paulo: Martins Fontes, 2010.
- CARDOSO, Rafael. **Uma introdução ao design**. São Paulo: Blucher, 2008.
- CHUI, Michael et al. **The economic potential of generative AI: The next productivity frontier**. McKinsey & Company, junho de 2023.
- DE LIRA, Camila. **Quem tem medo do Frankenstein? E da IA generativa?** Fast Company Brasil, Disponível em: <https://fastcompanybrasil.com/tech/inteligencia-artificial/quem-tem-medo-do-frankenstein-e-da-ia-generativa/>. Acesso em: 21 nov. 2023.
- ER, H.Alpay. **Padrões de desenvolvimento do design industrial no terceiro mundo: um modelo conceitual para países recém-industrializados**. In: Design e Desenvolvimento: 40 anos depois. São Paulo, Blucher, 2015. p.29-54
- ISO/IEC. ISO/IEC 22989:2022. **Information technology — Artificial intelligence — Concepts and terminology**. 1st ed. Geneva: International Organization for Standardization, 2022. Disponível em: <https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/c86ee148-a050-4bec-b1eb-7300c53a275b/iso-iec-22989>. Acesso em: 21 nov. 2023.
- KAUFMAN, Dora. **A polêmica do Prêmio Jabuti: o uso de IA generativa desqualifica a obra artística?** Época Negócios, 2023. Disponível em: <https://epocanegocios.globo.com/colunas/iagora/coluna/2023/11/a-polemica-do-premio-jabuti-o-uso-de-ia-generativa-desqualifica-a-obra-artistica.ghtml>. Acesso em: 21 nov. 2023.
- HACKER, Philipp. **Comments on the German-French-Italian Compromise on Foundation Model Regulation**. 19 nov. 2023. Disponível em: <https://www.reuters.com/technology/germany-france-italy-reach-agreementfuture-ai-regulation-2023-11-18/>. Acesso em: 21 nov. 2023.
- LIU, Bosen Lily; MORALES, Diana; ROSER CHINCHILLA, Jaime Félix; SABZALIEVA, Emma; VALENTINI, Arianna; VIEIRA DO NASCIMENTO, Daniele; YEROVI, Clarisa. **Harnessing the Era of Artificial Intelligence in Higher Education: A Primer for Higher Education Stakeholders**. Paris: Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura; Caracas: Instituto Internacional da UNESCO para a Educação Superior na América Latina e o Caribe (IESALC), 2023. ED/HE/IESALC/IP/2023/27.
- MEDINA, Erik Nardini; FARINA, Maurício Martins. **Inteligência artificial aplicada à criação artística: a emergência do novo artífice**. Manuscrita, n. 44, 2021.
- MOURA, Bruno de Freitas. **Livro ilustrado por IA é retirado da lista do Prêmio Jabuti**. Agência Brasil, 10 nov. 2023. Disponível em: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noti>

cia/2023-11/livro-ilustrado-por-ia-e-retirado-da-lista-do-premio-jabuti. Acesso em: 30 de jan. 2024.

NADDEO, Diogo Navarro Loureiro de Barros. **Arte generativa: uma análise conceitual, processual e referencial. 2014.** Monografia (Graduação em Artes Visuais) – Centro de Artes, Humanidades e Letras, Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cachoeira, 2014.

PARLAMENTO EUROPEU. **Artificial Intelligence Act: deal on comprehensive rules for trustworthy AI.** 09 dez. 2023. Disponível em: <https://www.europarl.europa.eu/news/en/press-room/20231206IPR15699/artificial-intelligence-act-deal-on-comprehensive-rules-for-trustworthy-ai>. Acesso em: 12 dez. 2023.

PIZARRO, Carolina Vaitiekunas; ANDRADE NETO, Mariano Lopes; “**O projeto de Design e a aplicação de Inteligência Artificial: considerações sobre aspectos éticos no processo de projeto**”, p. 2518-2535. In: Anais do 14º Congresso Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento em Design. São Paulo: Blucher, 2022. ISSN 2318-6968, DOI 10.5151/ped2022-5359384

SAYAD, Alexandre Le Voci. **Inteligência artificial e pensamento crítico: Caminhos para a educação midiática.** São Paulo: Instituto Palavra Aberta, 2023.

STEIDL, Nancy. **Who claims the intellectual property created by IA?.2023.**

**Recebido:** 28 de novembro de 2023

**Aprovado:** 12 de julho de 2024