

Evolução Tecnológica de Ferramenta: o caso do desenho

Technological Evolution of Tools: the case of drawing

A U T O R I A

Alexandre dos Santos Rossi
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO
GRANDE DO SUL, Brasil
xandedeseno@gmail.com.br
Vinicius Gadis Ribeiro
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO
GRANDE DO SUL, Brasil
alternativo.vinicius@gmail.com
Léia Miotto Bruscato
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO
GRANDE DO SUL, Brasil
arq.leiab@gmail.com

R E S U M O

O presente trabalho apresenta a evolução tecnológica de uma ferramenta de criação artística e projetual específica: o desenho. Como meio de representação visual do mundo físico e simbólico, o desenho surgiu para auxiliar na compreensão mútua entre os membros de um grupo ou sociedade, se desenvolvendo junto com a humanidade. Desta forma, um processo de evolução ocorreu com essa ferramenta a partir do surgimento de outros dispositivos gráficos. O advento dos computadores e softwares de edição gráfica e, na atualidade, o avanço das mídias generativas de Inteligência Artificial se destacaram pelo seu impacto nas atribuições de uso do desenho. A apresentação dos processos e elementos que formaram essa evolução são o resultado do estudo aqui apresentado.

P A L A V R A S - C H A V E

Tecnologia;
Evolução da Tecnologia;
Inovação;
Desenho;

KEY WORDS

Technology;
Evolution of Technology;
Innovation;
Drawing;

ABSTRACT

This paper presents the technological evolution of a specific tool for artistic and design creation: drawing. As a means of visual representation of the physical and symbolic world, drawing emerged to aid in mutual understanding among members of a group or society, developing alongside humanity. Thus, a process of evolution occurred with this tool from the emergence of other graphic devices. The advent of computers and graphic editing software and, currently, the advancement of generative media of Artificial Intelligence stood out for their impact on the attributions of use of drawing. The presentation of the processes and elements that formed this evolution are the result of the study presented here.

1. Introdução

Ao pesquisar a história e evolução tecnológica do desenho, percebe-se que o percurso do seu desenvolvimento acompanhou o surgimento e a evolução das representações visuais do mundo físico e simbólico junto com a humanidade. Para o aprimoramento deste meio de expressão visual, diferentes tipos de suporte foram utilizados, desde as paredes das cavernas na Antiguidade, passando pela confecção de formas mais maleáveis como o papel, até o advento de dispositivos eletrônicos para desenho direto em telas digitais com sensibilidade ao toque de canetas digitalizadoras. A utilização destes diferentes tipos de materiais determinou a produção das ferramentas práticas necessárias para o registro dos desenhos.

O processo evolucionário da atividade do desenho se une ao desenvolvimento dos sinais e da escrita que, conforme Frutiger (1999), sofreram transformações, estilizações e simplificações em função dos materiais que o homem dispunha para sua manipulação. Como exemplos, Frutiger (1999) destaca: os hieróglifos cinzelados em pedra e depois escritos em papiro no Egito; as runas gravadas em madeira, ossos e pedras no Norte da Europa e a marcação de sinais em placas de argila e longas folhas secas de Palmeira na Mesopotâmia.

Com uma história que remonta às primeiras manifestações visuais do homem, o desenho, como expressão figurativa de diferentes épocas, foi influenciado e determinado por três fatores importantes segundo Frutiger (1999): a escolha da ferramenta adequada, os materiais disponíveis para o seu registro e, por fim, a limitação temporal, presente sempre que se escreve ou se desenha algo.

Para Medeiros (2004), o desenho como veículo de comunicação alcança a condição de suporte cognitivo a partir da conjugação de fatos técnicos, sociais e culturais. Como pano de fundo para o estabelecimento de novos hábitos visuais e de novos processos de representação envolvendo o desenho, a autora destaca: a aplicação do método de experimentação sistemática como modo de saber; a aceitação do ato criativo como uma potencialidade humana; o barateamento do papel e a expansão da imprensa.

Dessa maneira, o presente trabalho mostra como ocorreu a evolução do desenho sob duas óticas evolucionistas, uma proposta por Postman (1993) e outra por Basalla (2001), e como esta atividade humana foi impactada pelo surgimento da computação digital e pela entrada das ferramentas digitais advindas do universo da Inteligência Artificial (IA) mais recentemente.

O artigo está dividido da seguinte forma: a seção 2 apresenta o modelo evolucionista seguido por este estudo, a seção 3 aborda a evolução do desenho sob o olhar analógico dos meios de aplicação e reprodução gráficos, a seção 4 trata sobre o impacto do computador na atividade do desenho, a seção 5, aborda sobre a função do desenho perante o potencial generativo das IAs e, por fim, as considerações finais.

2. Processo Evolutivo da Tecnologia

Sob um ponto de vista evolutivo, de certa maneira, percebe-se um mecanismo de seleção natural na tecnologia semelhante ao que ocorre na Biologia. Ribeiro et al. (2010) salienta que podem ocorrer diversas variações de uma mesma tecnologia e que elas aparecem em detrimento da sua operação em diferentes ambientes e projetos a partir dos conceitos dos seus respectivos projetistas.

Essa dinâmica evolucionista, embora de forma artificial, apresenta um mecanismo de seleção, conforme Arthur (2009), que possibilita mudanças graduais na tecnologia onde as mais “aptas” a um sucesso contínuo se consolidam. Nesse contexto, tecnologias são transmitidas por herança a outras num processo de combinação onde as recentes se formam usando as primitivas em sua composição. Diante disso, Ribeiro et al. (2010) conclui que a partir da combinação de várias tecnologias, tem-se uma nova tecnologia. Um princípio de cruzamento que promove mutações que se traduzem na descoberta de novos fenômenos (que são fruto da observação da natureza) a serem explorados para um mesmo propósito de uma tecnologia.

De forma geral essas mudanças são lentas e inevitáveis, tendo-se por vezes pouco espaço para as radicais inovações de indivíduos talentosos. Basalla (2001), em sua teoria da evolução tecnológica, classifica essas mudanças de duas maneiras: as principais, que são associadas a inventores, e as secundárias, que são produto de um período mais longo. Em síntese, ele se assenta em quatro conceitos

amplos que ajudam a entender esse processo evolutivo tecnológico: a **diversidade**, que responde pela variedade de coisas que o mundo é construído, que são superiores a satisfação das necessidades humanas fundamentais e que são resultado da evolução tecnológica; a **continuidade** dos artefatos produzidos; a **inovação**, que é parte integrativa do mundo construído e, por fim, o processo de **seleção** que escolhe os novos artefatos para cópia e adição ao somatório das coisas feitas.

Dentre os quatro conceitos, pode-se sugerir que a inovação é o que mais se destaca ao pontuarmos os marcos da evolução de um artefato. Smaniotto et al. (2011) elucida duas formas por meio da qual a inovação acontece no contexto da tecnologia: pelo emprego de um novo fenômeno ou pela exploração de um novo domínio. O surgimento da computação gráfica, por exemplo, provocou uma alteração de domínio possibilitando a realização de composições gráficas de forma digital, o que antes só eram possíveis por meios analógicos.

Com a finalidade de entender a evolução tecnológica de uma forma em que se possa considerar todas as épocas em que uma tecnologia parece, sem sepultar as mais antigas, e respeitando os contextos geográficos e de desenvolvimento de cada povo, nos interessa assumir um olhar sob a ótica de Neil Postman.

Postman (1993) apresenta três eras contextuais para uma compreensão global da evolução tecnológica: **Artesanal**, **Tecnocracia** e **Tecnópole**. A partir desta classificação, as culturas são definidas com base em sua relação com a tecnologia onde a principal variação delas se dá pelo tipo de ferramenta disponível e o uso dado a ela.

Na era **Artesanal**, por meio da relação entre a terra e o divino, atribui-se a Deus a implementação de diversas formas de tecnologia. Toda a cadeia de insumos necessários para a elaboração e execução de um artefato tem impacto no seu emprego por sua relação com alguma religião. Desse modo, as ferramentas tinham poucas funções claramente estabelecidas. Um arado, por exemplo, era usado para resolução de um problema de vida física, enquanto um pincel cumpria um papel no desenvolvimento de arte. A eficiência em seu resultado era procurada, mas o raciocínio sobre a integridade do processo em que se trabalhava não era pensado. A direção e o uso eram dirigidos pela cultura.

Com o advento da Revolução Industrial, emerge a ideia da **Tecnocracia**, onde ferramentas e seus processos desempenham um papel central na visão de mundo de uma organização social. Ocorre um

afastamento do conceito religioso na tecnologia, que fica menos integrada com a cultura a ponto de combater seus valores e a fim de tornar-se o elemento central. O conhecimento é visto como poder e não deve ser compartilhado. É nessa era que a própria ideia de invenção é criada e a partir dela novos valores despontam como a objetividade, a eficiência, a padronização, a especialização e a mensuração. Tradições são desmontadas, liberdades criadas e a sociedade reorganizada como produto do fascínio pela tecnologia na forma de Tecnocracia.

Postman (1993) aponta que é na **Tecnópole** que a história se agrava com a ditadura da Tecnocracia se consolidando por meio do tecnopólio. Para ele, o maior produto do tecnopólio é a informação e ela serviria para resolver os problemas do mundo. Com o tecnopólio, a máquina é elevada a uma posição divina e seu julgamento exato e preciso se sobrepõe em superioridade ao juízo humano, tido como ambíguo e complexo. Postman (1993) conclui que o progresso humano é substituído pelo tecnopólio e o objetivo passa a ser atender às exigências da máquina.

Diante dos quatro conceitos da Basalla (2001) que ajudam a entender o processo evolutivo tecnológico (diversidade, continuidade, inovação e seleção) e do contexto de cada uma das três eras apontadas por Postman (1993), surgem os seguintes questionamentos para o presente trabalho: como as tecnologias associadas ao desenho evoluíram? Como aconteceu a transição dessas tecnologias nas três eras apresentadas.

3. Evolução do desenho: tecnologias de projeto, aplicação e reprodução. O desenho e o material

Silva e Silva (2016) consideram o ato de desenhar uma das primeiras formas de comunicação e registro da história. Na Antiguidade, os seres humanos registravam o seu dia a dia em cavernas por meio de pinturas rupestres, evoluindo essa prática de representação ao longo dos anos para a expressão clara e objetiva dos artefatos e demais atividades comuns aos seres humanos.

Frutiger (1999) destaca o princípio das manifestações visuais, por meio do desenho, a partir do registro de inscrições na forma de sulcos e cortes rústicos em pedra e madeira na era **Artesanal**. São Marcas dos primórdios da História Humana expressas em inscrições profundas que permitiam que um

sinal fosse percebido visualmente e também no sentido tático. Tais como escritos em árvore ou lápides, se apresentam como formas em que o desenho se ancora numa matéria eterna e assim agrega valor ao seu potencial comunicativo.

Com o passar do tempo, a experimentação de novos materiais (**diversidade**) para registro do desenho, como tábuas, peles e folhas, ampliou as possibilidades de expressão, bem como a rapidez para a sua propagação. Frutiger (1999) afirma que esse desenvolvimento de novas formas de exposição gráfica ao longo do tempo foi decisivo para o crescimento da comunicação (**continuidade**). Para ele, instrumentos usados para aplicação de tinta, em especial penas e pincéis, por serem ferramentas de armazenamento e reserva de tinta, possibilitam o traçado em série de sinais sem levantar a mão, o que mais tarde evoluiria para o modo contínuo da escrita à mão (**seleção**).

O desenvolvimento da escrita acompanhou o crescimento das civilizações que, conforme Medeiros (2004), trouxe consigo a complexidade e a necessidade de precisão na repetição de formas construtivas em objetos e edificações, o que demandou que contornos e gabaritos fossem riscados na areia, em placas de argila, pintados e gravados em couro, ou sobre blocos de pedras e tábuas.

É nesse momento em que o desenho passa a atender necessidades profissionais mais complexas que sua evolução avança para a **Tecnocracia**. Tavares (2009) atenta que, como meio de representação do mundo natural, o desenho teve expressão como atividade na antiguidade tanto na Grécia como em Roma, entretanto, sua relevância no processo de representação propriamente dito daquilo que é visível ou não só passa a ser reconhecida de fato a partir do Renascimento. É nesse período da história que o fundamento e a teoria do desenho são reconhecidos com o registro dos seus processos tornando-se uma instituição, culminando com o encontro e o relacionamento entre a arte e a ciência diretamente. Conforme Medeiros (2004), é o momento em que as artes da pintura e do desenho se unem à ciência para a compreensão da realidade.

Embora a consolidação da Tecnocracia seja mais evidente a partir da Revolução Industrial, percebe-se que a transição entre ela e a era Artesanal na evolução do desenho aconteça já no período Renascentista. Medeiros (2004) salienta que, como caso específico, o Renascimento italiano promoveu a redescoberta de toda a herança da Antiguidade que havia sido soterrada na era medieval. Nessa conjuntura, a Pintura e a Arquitetura deixaram de ser vistas como uma exclusividade divina e passaram

a ser instrumentos de representação da liberdade do Homem como um ser ativo, livre, possuidor de vontade e consciência para fazer as coisas.

O desenho então passa a ser elevado a uma área de conhecimento que transita por várias atividades, sejam elas artísticas, técnicas, simbólicas ou objetivas. Sua história acompanha a história da arte, da arquitetura, do design e também da engenharia sob o âmbito normativo. Essa transversalidade por várias atividades, segundo Tavares (2009), faz com que o desenho seja considerado desde sempre um veículo de projeto (**inovação**).

Ao longo do tempo, o uso do desenho como ferramenta de auxílio no estudo dos fenômenos da natureza foi assimilado e difundido largamente entre projetistas e artistas. O desenho na forma de esboço passou a ser destaque no processo de construção de ideias para projetos e de compartilhamento dos pensamentos daqueles que o faziam. Um exemplo disso são os rascunhos feitos por Leonardo Da Vinci citados por Medeiros (2004) que, nos projetos de fortificações, representavam por meio de linhas os campos de visão e trajetórias de petardos que o ajudavam visualmente a tomar suas decisões durante o raciocínio, ilustrando-se assim com autenticidade os seus processos cognitivos.

Ao estudarmos a evolução das técnicas de representação do desenho e a diversidade de materiais descobertos e testados para a sua reprodução gráfica nas eras Artesanal e de Tecnocracia, cabe destacar mais dois pontos de ruptura importantes além do Renascimento: a invenção do papel e a da imprensa. Feito a partir de uma pasta de fibras trituradas, a invenção do papel é atribuída ao oficial da corte chinesa T'sai Lun em 105 d.C. Embora a sua tecnologia de fabricação chegue ao ocidente no século XIV, Medeiros (2004) evidencia que entre 1400 e 1500 um grande avanço nos seus processos de fabricação tornou o papel feito na Europa superior ao feito no Oriente, tornando-se uma alternativa mais barata ao pergaminho. Com a invenção da prensa de tipos móveis por Gutemberg nesse mesmo período, o rápido desenvolvimento da imprensa e a difusão de livros, foi alavancada a substituição do papel artesanal e o pergaminho pelo papel fabricado. Com uma maior oferta de papel, o seu uso para desenhos finais em anteprojetos, rascunhos e estudos preliminares se propagou, o que era tido como inimaginável na época.

Séculos mais tarde (século XVIII), surge mais um marco evolutivo nas técnicas de representação gráfica pelo desenho: a Geometria Descritiva fundamentada por Gaspard Monge. Conforme Amorim e Rego (1999), essa ciência revolucionou o Desenho Técnico a partir de um embasamento teórico e científico para a resolução de problemas espaciais no plano.

Dando sequência a essa dinâmica evolutiva, acontece um fenômeno de inovação no século XX que insere o desenho na era da **Tecnópole** como será visto na próxima seção.

4. Inovação: surgimento dos computadores e softwares gráficos

Ao longo do processo de evolução tecnológica do desenho, um entre outros grandes momentos foi destacado como decisivo por Amorim e Rego (1999): o surgimento dos sistemas computacionais de baixo custo com capacidade gráfica e interativa que evoluíram a partir dos anos 60. O aparecimento dos computadores gerou um grande impacto no universo de trabalho englobado pelas Artes Gráficas nos anos 70. A partir dos anos 1980, conforme Salles (2017), as primeiras interfaces gráficas e computadores pessoais foram apresentadas com a IBM lançando o primeiro computador pessoal voltado para o usuário final em 1981 e a Apple, em 1984, lançando o Macintosh.

Amorim e Rego (1999) ressaltam que a Computação Gráfica propiciou uma infinidade de possibilidades, em especial por sua capacidade de projetar, com precisão, modelos de objetos reais em detalhes para uma ampla gama de funções. Observa-se com isso o efeito de uma troca de domínio onde o desenho projetual no papel dá espaço para o domínio dos softwares gráficos. Ocorre uma **inovação** por intermédio de uma nova linguagem que coloca em obsolescência técnicas tradicionais de projeto e representação gráfica e passa a demandar novas metodologias de trabalho. De acordo com Temin (2015), essa nova tecnologia, com o passar dos anos, decretou o fim de empresas e profissões que exerciam o trabalho manual em etapas específicas da produção gráfica, como por exemplo o desaparecimento do ofício de arte-finalista, que preparava um trabalho para enviar para a gráfica.

Aos poucos, o aperfeiçoamento de softwares em sistemas computacionais para auxiliar na criação, conhecidos por CAD (Computer Aided Design), complementados por novos dispositivos eletrônicos, como mesas e canetas digitalizadoras, promoveram novas inovações para o exercício agora digital do desenho. Conforme Verganti et al. (2020), são introduções radicais de produtos que sempre podem ser atribuídas à inserção de uma nova tecnologia que proporcionou novas possibilidades, neste caso aos designers, ou a um novo significado atribuído ao produto e seus usos.

Todo esse desenvolvimento permitiu ao artista gráfico elaborar o seu esboço direto na tela do computador, onde o desenho pode ser ajustado livremente por meio do deslocamento matemático de pontos de coordenadas como relata Frutiger (1999). Com isso, um simples esboço passou a poder ser projetado, pintado e sombreado em diferentes direções com volume.

Para Medeiros (2004) os rascunhos sobre papel apresentam vantagens como velocidade, facilidade de uso, prontidão, qualidade de resposta e expressivas limitadas apenas pela imaginação e habilidade de quem desenha. Por outro lado, o suporte digital potencializa a faculdade de busca, armazenamento, recuperação e processamento de material guardado e, somado a tudo isso, a integração com outras ferramentas e redes computacionais. Embora adversidades na transição entre esses dois mundos (analógico e digital) tenham gerado grandes dificuldades, como a extinção de alguns ofícios envolvendo o trabalho de arte-final, por exemplo, foi no equilíbrio entre essas dualidades que se encontrou o melhor desempenho para o exercício do desenho. De qualquer maneira, destaca-se aqui um movimento de mudança de domínio tecnológico gráfico do esboço físico manual para a edição digital do desenho via computador e seus periféricos.

Com advento dos computadores e por meio deles a proliferação da computação gráfica, o poder da máquina impactou profundamente as atividades relacionadas ao exercício projetual do desenho inserindo-o de vez na era da **Tecnópole**. As virtudes dos programas de editoração gráfica são aclamadas e a valorização da informação visual por eles geradas indicam um novo salto tecnológico a ser apresentado na seção seguinte.

5. A Inteligência Artificial e os geradores de imagens

Se na Tecnópole, Postman (1993) apontou que a informação serviria para resolver os problemas do mundo, é importante citar nessa trajetória evolutiva do desenho o quanto a Internet também o impactou. Essa poderosa e dominante ferramenta de suporte de informação representa materialmente uma tecnologia que se molda, de forma recíproca e contínua, com o que Castells (2010) chama de sociedade informacional, onde a informação é entendida como matéria prima.

Neste cenário, o impacto da Inteligência Artificial (IA) nos processos criativos, em especial pelo volume de informações que por elas podem ser manipuladas, é uma realidade que vem gerando grandes transformações no papel dos designers, entre outras profissões que envolvem o exercício do projeto, e nas atribuições do desenho como ofício.

Conforme Lorenza e Franzato (2018), a partir da segunda metade do século passado, estudos sobre a Inteligência Artificial evidenciaram a perspectiva de máquinas e seus algoritmos operarem atividades essencialmente humanas, ligadas à criatividade, em especial em etapas de geração de alternativas para um problema enfrentado, ao contrário de atividades repetitivas e bem delimitadas passíveis de serem executadas pela lógica binária. Para Ameen et al. (2022) quando uma máquina exibe habilidades semelhantes às humanas, como raciocínio, resolução de problemas e aprendizagem, chamamos isso de IA. Simon (1995) vê a IA como uma ciência da computação disciplinada cujo o objetivo é desenvolver máquinas inteligentes que possam realizar tarefas que normalmente exigem inteligência humana.

Dentre tantos tipos de IA, nos interessou abordar o impacto da IA Generativa como salto evolutivo no exercício do desenho. Sreenivasan e Suresh (2024) em seus estudos envolvendo Design Thinking e Inteligência Artificial apontam melhorias significativas potencializadas pela IA em processos de design onde duas se destacam no que tange o desenho: comunicação e visualização do design e a facilitação do pensamento visual.

Na primeira melhoria, conceitos complexos de design podem ser melhor expressos e explorados por meio de ferramentas de visualização baseadas em IA incentivando inovação e cooperação entre equipes interdisciplinares. Com isso, reitera-se a importância da visualização como componente importante do modo de pensamento científico, o que no passado foi revolucionário para a ciência como um todo, conforme Pacey (1999). Na segunda melhoria, a automatização da identificação de padrões, de síntese visual e a análise de imagens solucionadas por algoritmos de visão computacional e sistema de reconhecimento de imagem melhoram o pensamento visual. Desse modo, a adoção de um olhar sobre as possibilidades de trabalho colaborativo entre homem e máquinas, motiva a busca por possibilidades de adaptação de atividades projetuais a essa nova realidade imposta pela Inteligência Artificial.

Para Manovich e Arielli (2023), estamos passando por uma verdadeira revolução na criação de mídia: a ascensão das “mídias generativas”. Um momento que segundo esses autores, se equipara a outras grandes revoluções como a introdução dos computadores Mac e aplicativos de desktop para criação e

edição de gráficos e animações 3D, a ascensão da web em 1993 e a avanço das redes sociais a partir de 2006.

Sob a ótica da IA como automatização de habilidades humanas, como o ato de desenhar por meio de tecnologias de computação, Manovich e Arielli (2023) afirmam que o Sketchpad, de Ivan Sutherland (1961-1962), foi o primeiro sistema interativo de desenho e design pois apresentava um recurso que finalizava automaticamente qualquer retângulo ou círculo desenhado. O fato do programa entender o que estava sendo executado já era o princípio de funcionamento de uma IA.

Diferentes caminhos levaram as mídias generativas visuais ao patamar de IA na geração de novas imagens a partir de grandes conjuntos de dados de representação existentes. Manovich e Arielli (2023) citam cinco momentos evolutivos neste percurso: a **criação de representações manuais**, onde funções eram delegadas de mestres para assistentes; a **criação manual por dispositivos auxiliares**, como máquinas de perspectiva e câmera lucida; o **registro de informações usando máquinas**, com a ação de um assistente humano para um assistente máquina (como o caso da fotografia, por exemplo); da **gravação à simulação**, quando se define um modelo 3d via computador e se usa algoritmos que simulam efeitos de fontes de luz, sombras, entre outros efeitos; e por fim da **simulação à previsão**, o uso de conjuntos de dados de mídia para prever imagens estáticas e em movimento, que é a essência da IA generativa.

Com a Inteligência Artificial Generativa, emergem novos desafios que demandam um repensar para o papel do desenho na atividade projetual. Se a invenção da fotografia no passado motivou artistas gráficos a buscar novas formas de expressão visual, a mídia generativa IA, com o seu potencial de uso de grandes conjuntos de dados de representações existentes na geração de novas imagens, pode servir de referência visual para o esboço de ideias iniciais de projeto. A história já mostrou que a acumulação e a acessibilidade a massas de artefatos culturais já levaram artistas a criar novas formas de arte a partir dessas acumulações. Manovich e Arielli (2023) citam Georges Braque e Pablo Picasso como exemplos de artistas que, na década de 1910, começaram a incorporar fragmentos de jornais, papéis de parede e fragmentos de tecidos em suas pinturas, assim como anos depois, Aleksandr Rodchenko, entre outros artistas, começaram a desenvolver técnicas de colagem de fotos.

Outro grande desafio envolve questões relacionadas às implicações éticas e sociais na atividade profissional no design provocadas pela IA. Ramírez e Ferreira (2024) percebem que o surgimento da IA

generativa provocou ansiedades que afetam o trabalho criativo e as expectativas colocadas no design que para eles está enraizado em um mal-entendido impulsionado pela ideologia do gerencialismo, que prioriza a eficiência e a quantificação dos resultados em detrimento do valor intrínseco do trabalho de design. Nesse contexto, a automação, entendida como a delegação de tarefas a sistemas mecânicos ou computacionais autônomos, se expandiu significativamente e com ela a instrumentalização do design, transformando-o em um processo controlável na geração de saídas criativas quantificáveis.

Para Ramírez e Ferreira (2024) essa visão pode vir a acarretar em um desemprego tecnológico no trabalho criativo, sugerindo uma mudança radical no design como o conhecemos, tornando-o uma atividade de pensamento e curadoria onde os aspectos práticos, como o desenho, podem ser delegados a máquinas, e os frutos do design podem ser alcançados sem designers ou por profissionais menos qualificados. Sob essa ótica, a IA generativa acaba por desvalorizar o design, transformando-o em um conjunto de tarefas processuais ao invés de o valorizar como uma prática criativa centrada no ser humano e como um tipo de trabalho de conhecimento no qual o artesanato é uma parte intrínseca do valor intelectual do design.

Perante esse cenário de proliferação das mídias generativas de IA, talvez o desenho evoluja em suas atribuições como método de criação a partir de imagens de mídia provenientes de grandes conjuntos de dados de representações existentes em várias mídias para prever novas imagens. Cabe salientar que os artefatos de mídias generativas não são criados do zero, eles precisam de um banco de imagens visuais que, por vezes, podem ter sido originadas de projetos que nasceram de um esboço manual.

5. Considerações finais

Por meio do desenho, o homem sempre teve uma ferramenta para exteriorizar seus pensamentos e com o desenvolvimento da ciência esboçar os projetos que possibilitaram a construção do mundo que o cerca. Como afirma Tavares (2009), seja manual ou computacional, o desenho é uma ferramenta essencial na metodologia projetual das artes visuais e da concepção de objetos de maior ou menor escala. Ele é uma “*cosa mentale*” como se referia Leonardo da Vinci que o evidenciava como um processo

intelectual que serve para todas as disciplinas, que comunica e desenvolve, que é processo e gestão. Uma fonte de conhecimento.

Perante as considerações apresentadas, percebe-se que o desenho representa uma área do conhecimento que navega por atividades técnicas, artísticas, simbólicas e objetivas. Sua evolução como ferramenta de projeto, caminha junto com a história da arte, da arquitetura, do design e da engenharia. O debate sobre o seu valor e suas atribuições diante de novas tecnologias é longo e interminável. É aceitável que não exista uma concorrência entre a sua versão mais tradicional, o desenho à mão livre, e o desenho que é feito por meios digitais, seja por meio de traços vetoriais em plataformas de edição gráfica ou pela geração de imagens elaboradas por mídias generativas de IA. O que se espera é uma soma de múltiplas tecnologias para que o desenho encontre nelas recursos inovadores para sua evolução constante como ferramenta de criação artística e de projeto. Não se trata de se fazer prevalecer uma tecnologia sobre a outra, mas sim de compreender a sua complementaridade.

O conceito de eras contextuais para o entendimento sobre a evolução de tecnologias proposto por Postman (1993) se encaixou bem ao presente trabalho pois ajudou a apresentar o percurso evolutivo do desenho a partir da sua relação com as culturas em diferentes momentos da história humana em função dos tipos de ferramentas disponíveis e do uso dado a ele nas eras Artesanal, Tecnocracia e Tecnópole. Dentro de cada uma dessas eras, os conceitos de diversidade, continuidade, inovação e seleção de Basalla (2001) complementaram o objetivo do presente artigo de como as tecnologias associadas ao desenho evoluíram, com destaque para as inovações impostas pelo advento dos computadores e a ascensão das mídias generativas de Inteligência Artificial.

Referências

- AMEEN, N.; SHARMA, G. D.; TARBA, S.; RAO, A.; CHOPRA, R. Toward advancing theory on creativity in marketing and artificial intelligence. **Psychology & Marketing**. Hoboken, v. 39, n. 9, p. 1802–1825, 2022.
- AMORIN, A. L.; REGO, R. M. A Reestruturação do Ensino de Desenho. **Revista Educação Gráfica**. Bauru, v.3, n.3, p.37-52, 1999.
- ARTHUR, B. **The Nature of Technology: What It Is and How It Evolves**. New York: Free Press, 2009.
- BASALLA, G. **A Evolução da Tecnologia**. Porto: Porto Editora, 2001.

- CASTELLS, M. **A Sociedade em Rede**. São Paulo: Paz & Terra, 2010.
- LORENZ, B. A.; FRANZATO, C. A inteligência artificial e o novo papel do designer na sociedade em rede. **Revista de Design, Tecnologia e Sociedade**. Brasília, v. 5, n. 1, p. 16–33, 2018.
- MANOVICH, L.; ARIELLI, E. Imagens IA e mídias generativas: notas sobre a revolução em curso. **Revista Eco-Pós**. Rio de Janeiro, v. 26, n. 2, p. 16–39, 2023.
- MEDEIROS, Ligia. **Desenhística**: a ciência da arte de projetar projetando. Santa Maria: sCHDs Editora, 2004.
- PACEY, A. **Meaning in Technology**. Cambridge, Massachusetts: The MIT Press, 1999.
- POSTMAN, N. **Technopoly**: The Surrender of Culture to Technology. New York: Vintage Books, 1993.
- RAMÍREZ, R. H.; FERREIRA, J. B. The Future End of Design Work: A Critical Overview of Managerialism, Generative AI, and the Nature of Knowledge Work, and Why Craft Remains Relevant. **She Ji: The Journal of Design, Economics, and Innovation**, Shanghai, v. 10, n. 2, p. 414-440, 2024.
- RIBEIRO, V. G.; SILVEIRA, S. R.; GOMES, N.; ZABADAL, J. R. S. Considerações sobre a evolução em tecnologia. In: **VI Semana de Extensão, Pesquisa e Pós-Graduação do Centro Universitário Ritter dos Reis**. 2010, Porto Alegre. Conferência... Porto Alegre: 2010.
- SALLES, C. B. M. Oz Design: origem e atuação nos anos 1980. In: BRAGA, M. C.; FERREIRA, E. C (Org.). **Histórias do design no Brasil III**. São Paulo: Annablume, p. 173-192, 2017.
- SILVA, J. C. R.; SILVA, J. C. P. A Importância da Representação Manual no Design – Métodos e Técnicas. **Revista Educação Gráfica**, Bauru, v. 20, n. 2, p. 303-316, 2016.
- SIMON, H. A. Artificial intelligence: an empirical science. **Artificial Intelligence**. Amsterdam, v. 77, n. 1, p. 95–127, 1995.
- SMANIOTTO, M. C.; RIBEIRO, V. G.; SILVEIRA, S. R. Evolução Tecnológica de Produto: o Caso do Livro. **Design e Tecnologia**. Porto Alegre, v. 2, n. 03, p. 33-37.
- SREENIVASAN, A.; SURESH, S. Design thinking and artificial intelligence: A systematic literature review exploring synergies. **International Journal of Innovation Studies**. Pequim, v. 8 n.3, p. 297–312, 2024.
- TAVARES, P. O desenho como ferramenta universal. O contributo do processo do desenho na metodologia projetual. **Tékhne revista de estudos políticos**, Palermo, v. 7, n. 12, p. 17-24, 2009.
- TEMIN, Roberto. **A transformação da tecnologia do design gráfico**: o início do uso do computador pessoal como ferramenta de trabalho nos escritórios de design gráfico na cidade de São Paulo. Dissertação (Mestrado em Design), Universidade de São Paulo, São Paulo, 2015.
- VERGANTI, R.; VENDRAMINELLI, L.; IANSITI, Marco. Innovation and Design in the Age of Artificial Intelligence. **Journal of Product Innovation Management**, Nova Jersey, v. 17 n. 3, p. 221–227, 2020.

