

Org. Missila Loures Cardozo e  
Patricia Kiss Spineli

# Inteligência Artificial em Ação: Desafios na Criação



# INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL EM AÇÃO: DESAFIOS NA CRIAÇÃO

ORGANIZAÇÃO:

Missila Loures Cardozo  
Patricia Kiss Spineli

1ª edição

São Paulo  
Métis Produção Editorial  
2024

Inteligência artificial em ação: desafios na criação.  
Copyright © 2024 by Autores.

Nenhuma parte desta publicação pode ser reproduzida ou transmitida por qualquer meio de comunicação para uso comercial sem a permissão escrita dos proprietários dos direitos autorais. A publicação ou partes dela podem ser reproduzidas para propósito não comercial na medida em que a origem da publicação, assim como seus autores, seja reconhecida.

Os textos e as figuras são de responsabilidade dos autores.

Capa: Missila Loures Cardozo

Imagem da capa: Prompt - Inteligência Artificial em Ação, Desafios na Criação, Imagem, Criatividade, Geração de arte, Jogos Digitais, Animação, Tecnodiversidade, IA generativa. Gerada no Adobe Firefly.

Projeto gráfico: Patricia Kiss

Editoração: Métis Produção Editorial

Revisão de texto: Aline Novais de Almeida e Livia Barão Freire Vieira

Conselho Editorial: Aline Novais de Almeida, Carla Cavalcanti e Silva, Charles Morphy Dias dos Santos, Claudia Amigo Pino, Douglas Canjani, Edson do Prado Pfutzenreuter, Giovanni Kurz, José Aparecido Cirillo, Katerina Blasques Kaspar, Marcus Bastus, Maria Cecília Carboni, Missila Loures Cardozo, Mônica Gama, Patricia Kiss Spineli, Paula Martinelli e Philippe Willemart.

ISBN: 978-65-993313-4-3



Métis Produção Editorial

Rua Eça de Queiroz, 446 - 21

04011-031, São Paulo, SP.

[www.metiseditorial.com.br](http://www.metiseditorial.com.br)

[metis@metiseditorial.com.br](mailto:metis@metiseditorial.com.br)

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**  
**(Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)**

Inteligência artificial em ação [livro  
eletrônico] : desafios na criação / organização  
Missila Loures Cardozo, Patricia Kiss Spineli. --  
1. ed. -- São Paulo : Métis Produção Editorial,  
2024.  
PDF

Vários autores.  
Bibliografia.  
ISBN 978-65-993313-4-3

1. Inteligência artificial I. Cardozo, Missila  
Loures. II. Spineli, Patricia Kiss.

24-244457

CDD-006.3

**Índices para catálogo sistemático:**

1. Inteligência artificial 006.3

# / Sumário /

Apresentação 05

---

Prefácio **A criatividade em questão** 07  
• Lucia Santaella

---

## Eixo Condutas

**1** **Inteligência Artificial: uma nova era dos dados nos meios de comunicação** 13  
• Alan César Belo Angeluci • Marcio Carneiro dos Santos

---

**2** **Desafios do jornalismo frente às Inteligências Artificiais Generativas** 30  
• Pollyana Ferrari • Margareth Boarini

---

**3** **Inteligência Artificial em jogos digitais: usos e impactos** 61  
• Missila Loures Cardozo

---

**4** **A construção ou erosão da confiança: a percepção da realidade no consumo e as imagens generativa** 83  
• Claudir Segura • Adriana Lima de Oliveira

---

**5** **Sobre a opacidade da criação de imagens produzidas por Inteligência Artificial** 104  
• Patricia Kiss Spineli

---

## Eixo Práxis

**6** **Tecnodiversidade e Inteligência Artificial: da importância de novas epistemologias para a criação científica** 126  
• Charles Morphy Dias dos Santos • João Paulo Gois

---

**7** **Experimentos e desafios do uso da inteligência artificial na criação de animações** 149  
• Thiago Mittermayer • Fábio Musarra

---

**8** **Convergência criativa: interconexão das fronteiras entre artes visuais e Inteligência Artificial** 161  
• Marina Jogue Chinem

---

Sobre as autoras e os autores 183

---

## / Apresentação /

Nos últimos anos, a integração da Inteligência Artificial (IA) em diversas áreas tem sido marcada por avanços significativos, impulsionando novas formas de criação e interação. No campo dos jogos digitais, a IA não apenas oferece desafios mais complexos, mas também adapta a experiência de jogo às características do jogador. Paralelamente, na produção de imagens, a IA por meio de redes neurais como as GANs, tem ampliado as fronteiras da expressão artística, gerando debates sobre suas capacidades e limitações. Além disso, a colaboração entre humanos e algoritmos de IA nas artes visuais e na animação está redefinindo os processos criativos. Essas inovações não se restringem ao âmbito artístico, mas também permeiam pesquisas acadêmicas e o jornalismo, áreas em que a IA é explorada para análises de dados e produção de conteúdo.

Este livro busca explorar os diversos aspectos e impactos da IA na criação contemporânea, refletindo sobre suas potencialidades e desafios em um cenário em constante transformação.

O capítulo *Inteligência Artificial: uma nova era dos dados nos meios de comunicação* examina como a IA está revolucionando as práticas profissionais, a formação de especialistas e a pesquisa em comunicação. Os autores analisam as interações entre dados e mídias nas eras natural, digital e cognitiva, destacando os avanços tecnológicos e suas implicações na forma como consumimos e produzimos informações hoje.

No capítulo *Desafios do Jornalismo frente às Inteligências Artificiais Generativas* explora-se o crescente interesse pela IA generativa desde novembro de 2022. O texto analisa como essa tecnologia tem sido destaque em noticiários globais, provocando debates sobre novas profissões, questões éticas e regulação. O capítulo apresenta um mapeamento dos manuais de redação de veículos de comunicação nacionais e internacionais que abordam o uso da IA generativa na criação de reportagens, incluindo exemplos de revistas como *Wired* e *The Guardian*.

Já o capítulo *Inteligência Artificial em Jogos Digitais: usos e impactos*, aborda a importância de desafios equilibrados nos jogos digitais para manter a atenção dos jogadores. O texto explora como a IA está sendo utilizada para criar desafios mais personalizados e analisa os impactos disso na jogabilidade. Estudos de caso são utilizados para compreender a aplicação da Game AI nos jogos digitais atuais.

Em *A construção ou erosão da confiança: a percepção da realidade no consumo e as imagens generativas*, discute-se como as imagens geradas por algoritmos e IA impactam a percepção da realidade e influenciam as decisões de consumo. A discussão apresenta estudos sobre dataficação, plataformização, *machine learning*, cultura e consumo para entender as implicações dessas imagens na construção ou na erosão da confiança.

No capítulo *Sobre a opacidade da criação de imagens produzidas por Inteligência Artificial*, aborda-se como a IAG influencia a produção de imagens, sobretudo por meio de redes neurais GAN. Neste capítulo, a autora destaca a capacidade da IA de criar imagens sem intervenção humana, gerando especulações devido à falta de explicabilidade no processo.

Os autores de *Tecnodiversidade e Inteligência Artificial: da importância de novas epistemologias para a criação científica* destacam a necessidade de novas abordagens na ciência, especialmente na relação entre tecnodiversidade e IA, reconhecendo a urgência de uma perspectiva mais inclusiva. O texto ressalta a importância de incorporar diferentes formas de conhecimento e analisa as mudanças no meio acadêmico frente ao domínio de tecnologias como a IA.

No texto *Experimentos e desafios do uso da inteligência artificial na criação de animações*, analisa-se a aplicação da IA na produção de animação, destacando técnicas e desafios. A combinação da criatividade humana com o poder de processamento das máquinas pode revolucionar a indústria de animação, proporcionando experiências mais imersivas. São exploradas aplicações da IA na geração de movimentos e expressões, além do uso de ferramentas de animação assistida, oferecendo uma visão atualizada sobre os desafios e possibilidades dessa interação.

Por fim, em *Convergência criativa: interconexão das fronteiras entre artes visuais e Inteligência Artificial* explora-se como a inteligência artificial assume um papel cada vez mais relevante nas artes. O texto aborda como artistas e pesquisadores utilizam o potencial da IA na criação de obras e em novas formas de expressão artística. Essa interação entre a criatividade humana e a lógica computacional é apresentada como uma oportunidade única para ampliar os horizontes da produção artística.

/ Prefácio /

# A criatividade em questão

*Lucia Santaella*

A Inteligência Artificial (IA), principalmente em sua fase mais recente, está tirando do lugar tudo que julgávamos conceber sobre o humano. Mesmo quando a IA ainda não estava em voga, meados dos anos 2010, em que a palavras de ordem eram “indústria 4.0” e “transformação digital”, os especialistas no assunto já chamavam atenção para o fato de que a ontologia do humano também estava em causa junto com essas transformações. Hoje, depois do sucesso operacional da IA, seguido há pouco pela onipresença que se avizinha da Inteligência Artificial Generativa (IAG), ou seja, essa que atende e responde ao humano como se fosse gente, deslocou-se de modo inelutável tudo que pensávamos sobre nós mesmos.

Entre as questões mais candentes, destacam-se dois conceitos-chave: inteligência e criatividade, justamente os dois baluartes da pretensa unicidade e fonte da vaidade humana. Mesmo não havendo definições consensuais sobre inteligência nem sobre criatividade, rios de discursos têm sido produzidos sobre essas noções instigados pelos desafios que a IA apresenta. Da inteligência, tratei em outra ocasião (Santaella, 2023a) e da criatividade apenas ensaiei ideias (Santaella, 2022, 2023b; Santaella; Braga 2023), de modo que vale a pena retomar essa questão, particularmente diante desta coletânea que discute o problema da criatividade pós-IAG, de vários pontos de vista.

Desde 2022, ou seja, depois da entrega ao público da IAG tanto de textos quanto de imagens, cresce a tal ponto, em nível internacional, o número de artigos e mesmo livros já publicados sobre o tema que se torna difícil alimentar a veleidade do esgotamento da pesquisa. Diante disso, é louvável e promissor que coletâneas como esta comecem a surgir no Brasil, para alimentar o mundo acadêmico com discussões que possam ir além da pressa das matérias jornalísticas que surgem com novidades a cada dia. A avalanche de dilemas que a IAG traz, muito especialmente para aquilo que costumávamos conceber como criatividade, é de tal monta que se demorar no pensamento e na reflexão é preciso. Pelo menos para evitar julgamentos e opiniões despidas de fontes de conhecimento que só confundem e embaralham as cartas do jogo ainda mais do que já estão embaralhadas.

Tanto quanto posso ver, para se sair do vácuo do presentismo, que se lambuza nas aparências do imediato, é preciso colocar os problemas na ordem do tempo. O passado existe para que dele possamos extrair ensinamentos quando o presente nos desafia.



Sem que entremos no contexto mais vasto dos andamentos rápidos e agitados, nas últimas décadas, do desenvolvimento da IA em geral, para a apresentação desta coletânea, vale a pena acertar o foco no problema da criatividade.

Estamos longe de obter uma definição acabada de criatividade. Felizmente, pois isso significa que o tema está vivo, e, no momento que atravessamos, mais vivo do que nunca. Aliás, a criatividade tem muitos níveis, desde os mais rotineiros até os mais sofisticados e privilegiados em que a criatividade é levada ao seu limiar. Estes últimos podem ser encontrados em três campos: nas realizações artísticas, nas descobertas das ciências e na inovação da produção de ideias e materiais (Kirkpatrick, 2023, p. 21). As realizações tanto na arte quanto nas indústrias criativas são aquelas que, com muita proximidade, estão hoje lidando diretamente com os dilemas trazidos pela IAG. Entretanto, os problemas que afetam a ambas são, até certo ponto, distintos. Os circuitos das artes não são os mesmos que os sistemas empregatícios da indústria criativa. Portanto, em um novo acerto do foco, fiquemos com a arte.

Embora o fervor recente relativo à criatividade tenha características próprias, a ebulição concernente ao tema já teve precedentes históricos. Detenhamo-nos em momentos de mais relevo. Não é de hoje que a tecnologia é vista como uma ameaça à criatividade. De fato, dada a emergência de uma nova tecnologia, a sua consequente incorporação pelos artistas nunca foi vista como idílica, mas sempre mais ou menos tempestuosa. Não custa retornar ao ponto da história em que encontramos o exemplo que vem sendo bastante lembrado: a invenção da fotografia. A palavra “invenção” aqui é providencial, pois a fotografia é uma tecnologia, como muitas outras, que resultou de avanços nas ciências e inovações nos materiais e que surgiu para o artista como um novo potencial a ser criativamente explorado. Ela inaugurou, portanto, uma tendência que a arte tende a repetir quando diante da emergência de quaisquer tecnologias, a saber, aquela da humanização das tecnologias. Entretanto, o reconhecimento dessa tendência leva algum tempo, pois, de imediato, fere o horizonte de expectativas do *status quo*. Vejamos.

Quando surgiu, a fotografia foi considerada pelos pintores como um perigo para as suas profissões. Até mesmo um poeta da estirpe de Baudelaire declarou que “permitindo-se que a fotografia suplementasse a arte em algumas de suas funções, ela logo a

suplantaria assim como a corromperia” (*apud* Gros, 2019, p. 5). Algum tempo depois, essas previsões não se realizaram, pois não apenas a fotografia inspirou a arte<sup>1</sup> quanto também se tornou uma forma independente de arte.

Como se o exemplo da fotografia não tivesse existido, outro marco de ebulição de ideias desaprovadoras se deu quando os artistas começaram a fazer uso do computador para produzir sua arte. A despeito do retorno da velha pergunta – “mas isso é arte?”, os artistas da computação dos anos 1950-60 muitas vezes trabalhavam arduamente, inserindo instruções em máquinas em cartões perfurados e depois esperavam horas ou dias para que os resultados fossem desenhados por plotadoras mecânicas, ou usando técnicas complexas envolvendo coisas como fita magnética, tubos de raios catódicos e microfilmes (Goodchild, 2023, [s. p.]).

Os artistas visionários não esperaram a chegada do computador pessoal, nos anos 1980, para se darem conta do impacto que o computador teria na arte e em nossas vidas. Nos anos 1960, artistas pesquisadores já desenvolviam experimentos em arte algorítmica. Daí para a frente, a arte computacional tomou crescentemente seu rumo *pari passu* aos avanços do computador e seus dispositivos. Curiosamente, a arte computacional auxiliada pelos algoritmos genéticos, nos anos 1990, embora muito distinta daquilo que hoje se chama IAG, recebia o nome de arte generativa. Não demorou muito tempo para que a arte digital se expandisse para uma série de tendências exploratórias, tais como arte da telepresença, arte robótica, arte genética, game arte etc., em processos altamente híbridos que desafiam quaisquer categorizações. Enquanto isso, a música computacional continua se desenvolvendo nos laboratórios de música eletroacústica. As dificuldades classificatórias tornaram-se ainda mais desafiadoras diante das tendências expansivas das linguagens da arte: foto expandida, cine expandido, vídeo expandido, poesia expandida.

É nesse contexto que foi se dando a chegada triunfal da IA no campo dos negócios, na manipulação algorítmica de dados, na concentração do capital datafocado das *big techs*, provocando uma reviravolta na concepção mesma de realidade, dados os impactos econômicos, políticos e culturais provocados. Fica a pergunta: haveria alguma razão para a arte se manter alheia a todo esse alvoroço?

---

<sup>1</sup> Ver Dubois (1994, p. 251-308).

Certamente não. E os fatos o comprovam. O espírito experimental dos artistas não se fez por esperar. Desde meados dos anos 2010, os artistas, em especial os músicos, já estavam incorporando aplicativos de IA em parcerias com suas obras.<sup>2</sup> Os processos de criação via IA iam se dando de modo fluido, sem provocar grandes celeumas. Foi apenas pós-IAG que o questionamento da criatividade explodiu. Qual a razão para isso?

É preciso compreender que, desde 2022, estamos diante de dois modelos ou sistemas distintos de IA, a IA preditiva, de um lado, e a IAG que veio se sobrepor à preditiva. Embora sejam sistemas estatísticos probabilísticos, pois esse é o motor magno da IA, ambas funcionam por meio de lógicas distintas. A preditiva, como o próprio nome diz, encontra seu potencial nas redes neurais classificatórias de grandes volumes de dados, enquanto a IAG resulta do desenvolvimento dos grandes modelos de linguagem e de uma rede neural chamada de *Transformer*, ambos responsáveis pela capacidade desse modelo de produzir linguagens verbais, visuais, sonoras e audiovisuais similares à linguagem humana. Mais do que isso, sem negar seus empregos positivos, como na saúde e na educação, a IA preditiva circula, sob demanda, dos desenvolvedores para as corporações de variadas naturezas, funcionando tanto como incremento do capital empresarial quanto também, de outro lado, para engordar o lucro das *big techs* por meio da manipulação dos nossos dados.

A IAG, por sua vez, é um sistema de uso pessoal, um prato cheio não só para a experimentação dos artistas e dos *designers*, para não dizer dos escritores, mas também para qualquer ser humano com curiosidade suficiente para transferir ao sistema tarefas repetitivas e cansativas, quanto também, na ausência da ética, para alguém se fazer falsamente passar por autor em um processo de enganação do outro e de si mesmo. Essas são as condições em que nos encontramos no momento. Farsantes não faltarão enquanto a IA não desenvolver programas detectores que venham na contracorrente dos enganadores.

Em tais circunstâncias é muito bem-vinda uma coletânea que traz à tona as questões trazidas pela IAG ao campo da criatividade. Informar-se e conhecer os potenciais, os limites e os

---

<sup>2</sup> Ver Vear; Poltronieri (Eds., 2022).

cuidados diante dessas circunstâncias corresponde ao primeiro passo ético a ser tomado. O desconhecimento e a confusão cegam para aquilo que a IAG vem tornando mandatório: a primazia da ética implicada no seu uso. Não há hoje emprego plausível da IAG que possa dispensar o cuidado ético.

## Referências

- DUBOIS, Felipe. A arte é (tornou-se) fotográfica? In: DUBOIS, Felipe. *O ato fotográfico*. Tradução de Marina Appenzeller. Campinas, SP: Papirus, 1994.
- GOODCHILD, Amy. Early computer art in the 50s and 60s. 2023. Disponível em: <https://www.amygoodchild.com/blog/computer-art-50s-and-60s>. Acesso: 10 ago. 2024.
- GROS, Theotime. Can artificial intelligence create art? *Research Gate*, 2019.
- KIRKPATRICK, Keith. Can AI demonstrate creativity? *Communications of the ACM* 23, February 2023, v. 66, n. 2, 2023.
- SANTAELLA, Lucia. *A inteligência artificial é inteligente?* São Paulo: Almedina, 2023a.
- SANTAELLA, Lucia. A IA generativa de imagens e a emergência de novas questões estéticas. *Semeiosis: Semiótica e Transdisciplinaridade em Revista*, v. 11, p. 140-152, 2023b.
- SANTAELLA, Lucia; BRAGA, Alexandre. A inteligência artificial generativa e os desconcertos no contexto artístico. *Revista Geminis*, v. 14, p. 05-20, 2023.
- VEAR, Craig; POLTRONIERI, Fabrizio (Eds.). *The language of creative AI. Practices, Aesthetics and Structures*. Switzerland: Springer, 2022.

/ Capítulo 1 /

# Inteligência Artificial: uma nova era dos dados nos meios de comunicação

*Alan César Belo Angeluci*

*Marcio Carneiro dos Santos*

*O caráter social da tecnologia não reside na lógica de seu funcionamento interno, mas na relação dessa lógica com um contexto social.*

Andreas Feenberg

## Introdução

Hoje parece um consenso afirmar que a popularização da internet no fim dos anos 90 alterou de forma contundente o tecido social. Mídia e cultura transformaram-se a olhos vistos. Observar como as pessoas se comunicavam e passaram a se comunicar, por meio de troca de mensagens, e-mails, chats e redes sociais, dá clareza à percepção de que houve um encurtamento de distâncias e uma maior facilidade nas trocas em tempo real, facilitando o surgimento das comunidades on-line e do comércio eletrônico – enfim, de uma vida social globalizada. A ideia de democratização do conhecimento pelo virtual também ganhou corpo com o acesso a uma variedade cada vez maior de conteúdos – notícias, livros, materiais didáticos –, em que indivíduos de diferentes origens e localidades começaram a acessar informações antes restritas à materialidade dos suportes e dos espaços físicos das bibliotecas. A ideia ganhou respaldo sob o olhar de diversos pensadores, como Pierre Lévy e Manuel Castells por exemplo, que figuraram como algumas das grandes referências da época acerca do tão propalado ciberespaço e da sociedade do conhecimento.

Ao longo das primeiras décadas do século, portanto, testemunhamos as profundas transformações instigadas pela proliferação da internet e das novas tecnologias de informação e comunicação. Contudo, a plena percepção de seu significado e impacto muitas vezes só se manifesta após um período substancial de tempo decorrido. Enquanto imersos nesse contexto em constante evolução, é comum que parte ou a totalidade de seus efeitos não sejam prontamente discerníveis ou compreendidos, dado o estado de fluxo em que nos encontramos. Analogamente, assim como só compreendemos verdadeiramente o impacto de uma onda ao sermos envolvidos por ela e trazidos de volta à praia, durante o processo de aguardá-la ou mesmo enfrentar sua força direta sobre nós, nem sempre conseguimos discernir claramente os desdobramentos em curso.

Arriscamos afirmar que o mesmo ocorre com a Inteligência Artificial (IA) desde que o evento catártico do lançamento do *ChatGPT* pela *OpenAI* ganhou ares de espanto e deslumbramento em novembro de 2022 com sistemas generativos disponíveis. Pesquisas e protótipos funcionais sobre grandes modelos de linguagem baseados em arquiteturas generativas pré-treinadas

vinham sendo desenvolvidos há décadas – tal qual a internet, que também era uma tecnologia experimentada desde os tempos da Guerra Fria. No entanto, é com a popularização e a escalabilidade de ferramentas mais acessíveis, fáceis e tangíveis que seus efeitos ganham forma e peso, penetrando na cultura e na sociedade. Se, por um lado, a popularização da internet foi mais vagarosa – demandou a implementação de interfaces de usuário amigáveis e a adesão à compra de microcomputadores por indivíduos e corporações –, os efeitos da popularização da Inteligência Artificial foram sentidos mais instantaneamente. Em poucos meses, a experiência de automatizar processos no contexto do *Big Data* deixou de ser conversa de cientistas ou de *big techs* e chegou aos lares de pessoas comuns e ao alcance de pequenas e médias empresas de diversos setores da economia. No campo dos meios de comunicação, gestores de redes sociais e sites turbinaram sua entrega de conteúdo personalizado por meio de IA, com *feeds* de notícias cada vez mais personalizados com conteúdos adaptados às preferências individuais; a criação e a curadoria de conteúdo foram facilitadas com o uso de algoritmos de processamento de linguagem natural e de ferramentas de criação automatizada de textos e vídeos; e as IAs passaram a se tornar cada vez mais eficientes na análise de comportamento do usuário para oferta de campanhas melhor direcionadas, resultando em taxas de conversão cada vez mais eficazes e altas.

No entanto, também vivemos hoje a nossa versão do *bug* do milênio: a iminência de que algo sairá do controle ou causará grande destruição. Se, por um lado, tem um grande quê anedótico; por outro, há genuínas e necessárias preocupações éticas que demandam endereçamento não somente técnico, mas jurídico e de governança global. A IA levanta questões éticas, como viés em algoritmos e o potencial para criação de conteúdo *deepfake*, minando critérios de credibilidade e confiança em conteúdo. A implementação da IA também enfrenta desafios como controle de qualidade para garantir a confiabilidade do conteúdo gerado por IA, questões de direitos autorais e preocupações sobre perda de emprego em campos criativos devido à automação. Nesse sentido, a IA também traz desafios na formação de recursos humanos, já que o desenvolvimento de competências e habilidades para linguagens, tratamento, análise e interpretação de grandes bases de dados não estão incorporadas totalmente aos currículos de

diversos cursos e áreas de conhecimento, sobretudo da área de comunicação. Pesquisas científicas também passam por revisão diante das modelagens algorítmicas de dados e demandam uma aproximação maior do domínio de métodos digitais para escrutínio e transparência dos resultados gerados.

Enfim, apresentamos um capítulo que se encontra muito longe de esgotar as reflexões sobre transformações que, como argumentamos nos parágrafos anteriores, estão ainda em pleno curso. Mas buscamos contribuir com um olhar que destaque de que maneira a Inteligência Artificial tem causado mudanças substanciais nas práticas profissionais, na formação de profissionais especializados e na investigação científica sobre os meios de comunicação na era atual. Estruturamos nossa análise sobre o que Santos (2021) denominou como as três épocas da relação entre dados e meios de comunicação: a Era Natural, a Era Digital e a Era Cognitiva. Na perspectiva de observar essas Eras a partir da construção de um panorama midiático, enfatizamos os avanços tecnológicos, os obstáculos e as oportunidades associadas a cada uma delas, buscando revelar implicações que situam dilemas complexos da comunicação contemporânea.

### **Era Natural: o manejo genuinamente humano dos dados**

A Era Natural representa o período inicial da relação entre dados e estudos dos meios de comunicação, caracterizado pela manipulação manual de informações e pela predominância de métodos analógicos de coleta e disseminação de dados. Nesse contexto, os comunicadores dependiam principalmente de fontes humanas e manuais para obter e processar informações, resultando em uma abordagem mais artesanal e subjetiva na produção de conteúdo midiático.

O jornalismo investigativo, por exemplo, muitas vezes dependia de extensas pesquisas e levantamentos de dados para descobrir e relatar histórias de interesse público. A estrutura clássica do *lead* jornalístico, com suas informações sobre quem, o que, quando, como e onde, pode ser interpretada como um conjunto de variáveis com dados categóricos e numéricos. A tarefa de organizar e gerar sentido a partir desses dados, nesse contexto, cabia unicamente ao humano. É justamente essa possibilidade de conversão entre dados não estruturados, no caso o texto original,



para uma forma mais estruturada como uma tabela, em que as informações estão organizadas por variáveis e de um tipo definido, que está na origem das narrativas automatizadas contemporâneas (Santos, 2021).

Simon Rogers, criador do Blog de Dados do *The Guardian*, em 2009, argumenta que o jornal utiliza jornalismo de dados desde 1821, quando a primeira edição publicou uma tabela sobre as escolas de Manchester (Angeluci, 2018). Desde os tempos que a comunicação e os estudos de mídia eram situados exclusivamente a partir da ideia dos meios de comunicação de massa, a análise de conteúdo se debruça sobre a quantificação e a categorização de dados textuais, evidenciando a presença da datificação mesmo em métodos tradicionais. Sociólogos, por exemplo, apresentavam grande interesse nos meios de comunicação massivos desde o início do século XX; Max Weber costumava dizer que o conteúdo midiático era um meio de monitorar a temperatura cultural de uma sociedade (Mcnamara, 2005). É bem verdade que, nas décadas de 1950 e 1960, o paradigma quantitativo dominou as pesquisas em comunicação, sobretudo entre as escolas de comunicação norte-americanas, impulsionando a aplicação de técnicas como análise de frequência de palavras, análise de conteúdo e análise de correlação para estudar diversos aspectos da comunicação. Em estudos sobre propaganda e comunicação política, Lasswell (1972) à época lançava as bases para a utilização de métodos quantitativos na análise da comunicação, sendo creditado como um dos pioneiros na criação de técnicas e procedimentos para análise de conteúdo aplicados aos meios de comunicação de massa. No contexto brasileiro, Melo (1971) em seus estudos relata o trabalho de Bessa (1952), que analisou manualmente dados textuais de três jornais de Belo Horizonte de 1944 na perspectiva do que o campo então denominava de jornalismo comparado.

No entanto, o uso de dados na Era Natural era limitado pela disponibilidade de recursos tecnológicos e pela falta de ferramentas sofisticadas de análise e visualização. A análise de dados era frequentemente um processo manual, trabalhoso e moroso, dependendo da capacidade humana de codificar e interpretar informações – humanos têm sono, fome e ficam cada vez mais suscetíveis a erros, na medida em que ficam mais cansados. A quantidade de dados disponíveis também era limitada pelas tecnologias da época, restringindo o escopo e a generalização dos

estudos. A interpretação dos dados era altamente dependente da subjetividade do profissional, o que levantava questões sobre a confiabilidade e a replicabilidade dos resultados. A preocupação sobre a confiabilidade serviu como uma das válvulas propulsoras para o uso de bases de dados eletrônicas décadas adiante, permitindo uma coleta mais facilitada de dados, maiores amostras e dados mais representativos, “apesar das dificuldades e erros comuns experienciados”, como relatado por Benfield e Szlemko (2006) e nos trabalhos de Schafraad, de Wester e de Scheepers (2006). Isso evidenciava um olhar ainda cético sobre sua usabilidade e valor prático.

Apesar das limitações tecnológicas, a Era Natural estabeleceu as bases para a integração contínua de dados na prática e na pesquisa acadêmica, já que os profissionais de comunicação reconheciam a importância dos dados como uma fonte de *insight* e validação para suas reportagens e análises. Os conceitos fundamentais de coleta, análise e interpretação de dados foram desenvolvidos durante esse período, pavimentando o caminho para avanços significativos nas Eras subsequentes.

## **Era Digital: a explosão informacional e o desafio da análise**

Desde a década de 1990, a ascensão da internet e das tecnologias de informação e comunicação digitais catalisou uma verdadeira explosão na produção e circulação de dados, caracterizando uma Era Digital. Manovich (2002) fez um pertinente retrato desse período ao registrar a emergência de uma nova mídia que seguia agora os ritos de uma cultura sobre intensa computadorização (ou informatização). Para ele, as mídias passavam a ser representadas em formas numéricas (por serem digitais, tornavam-se também *bits* de “zeros” e “uns”); modulares e variáveis (com novas formas de usar e recombinação modos de expressão, gêneros e formatos), automatizáveis e transcodificáveis.

A internet democratizou o acesso à informação, possibilitando a qualquer indivíduo a produção e o compartilhamento de dados. A proliferação de websites, blogs, redes sociais e outras plataformas digitais multiplicou as fontes de dados disponíveis para pesquisa. Além disso, a velocidade com que os dados passaram a ser gerados e compartilhados nas plataformas digitais exigia novas ferramentas e métodos de análise. Jenkins (2006) emergiu à época como um

estudioso que atualizou o pensamento de Pierre Lévy ao pensar em uma cultura participativa de produção e compartilhamento a partir da ideia da convergência das mídias que adquire novas nuances por meio da digitalização. O termo *Big Data* sintetiza as características acima, referindo-se à vastidão e à complexidade dos conjuntos de dados que caracterizam a ambiência digital.

Essa explosão informacional traz consigo desafios e oportunidades para os estudos dos meios. Por um lado, o volume e a complexidade dos dados exigem ferramentas computacionais mais robustas e algoritmos mais sofisticados para análise. A diversidade de formatos dos dados (texto, imagens, vídeos etc.) exige métodos de análise interdisciplinares. Em meados de 2010, Rogers (2013) está entre os pesquisadores que influenciaram os estudos de comunicação ao difundir a abordagem sobre o uso de métodos digitais para lidar com os desafios emergentes. No Brasil, os trabalhos de Recuero (2017) tiveram grande impacto nos estudos de mídia e comunicação, pois trouxeram em evidência o uso de ferramentas para tratar e analisar dados digitais, como *Gephi* e *Netlytic*, abrindo novas possibilidades de pesquisa em áreas como comportamento do público, análise de redes sociais e análise de sentimentos, como também contribuindo para uma compreensão mais profunda e complexa dos fenômenos comunicacionais.

Os jornalistas e comunicadores passaram a explorar uma ampla gama de ferramentas e plataformas digitais para coletar, processar e disseminar informações de maneira mais eficiente e interativa, as quais estão alinhadas com as discussões da área sobre jornalismo de precisão, de dados e de imersão. A visualização de dados, por exemplo, tornou-se uma técnica essencial para comunicar *insights* complexos de forma acessível e envolvente, permitindo aos consumidores de mídia entender melhor os contextos e padrões subjacentes aos eventos e tendências em destaque.

## **Era Cognitiva: a Inteligência Artificial e os dilemas do novo**

A Era Cognitiva representa o estágio mais recente na evolução da relação entre dados e os meios de comunicação, caracterizada pela convergência entre humanos e máquinas na geração de conhecimento. Com os avanços na Inteligência Artificial e no processamento de linguagem natural, as máquinas tornaram-se capazes de analisar e interpretar dados de maneira semelhante aos

seres humanos, abrindo novas possibilidades para a descoberta e a comunicação de *insights* complexos.

O advento das IAs, particularmente da IA generativa, tem desempenhado um papel significativo no impulsionamento da automação de conteúdo, um processo que tem raízes históricas de pelo menos meio século. Mas, diferentemente de experiências anteriores, a adoção de IA nos meios de comunicação projeta um impacto mais abrangente e difuso na produção de conteúdo; incitando, assim, debates acerca do futuro dos profissionais de jornalismo, das audiências e da própria indústria midiática (Diakopoulos, 2019).

Um dos maiores dilemas da IA é a complexidade do seu impacto na mídia e nas audiências. Por um aspecto, há o potencial de, com o tempo, converter algoritmos em efetivos agentes geradores de conteúdo, assumindo um papel que transcende a sua função anterior de mediador na comunicação humana (Guzman; Lewis, 2020). Adicionalmente, suas habilidades podem desempenhar um papel fundamental na otimização dos procedimentos de produção, no aprimoramento da viabilidade econômica dos meios de comunicação e na formulação de novos paradigmas de negócio, tais como a oferta de conteúdo personalizado. Por outro lado, a implementação da IA na mídia pode criar novas vulnerabilidades, multiplicar os distúrbios de informação (Brennen; Howard; Nielsen, 2018), bem como gerar desafios relacionados à transparência. Além disso, também corre o risco de se tornar a porta de entrada para aumentar a dependência da mídia nas grandes plataformas tecnológicas, ameaçar empregos e inclusive gerar questionamentos sobre o status social das profissões ligadas à área de comunicação.

Outros desdobramentos da IA parecem, no entanto, positivos do ponto de vista da cidadania. *GPTs* têm sido utilizados para auxiliar a população na busca por informações de interesse público fornecidas pelas prefeituras no Brasil. Isso inclui facilitar o acesso a recursos como emissão de boletos de IPTU, interpretação de leis municipais e outros serviços relevantes. No *GPT Store* (<https://chat.openai.com/gpts>), por exemplo, é possível buscar *GPTs* criados por outros usuários, caso tenham disponibilizado suas criações de forma pública na plataforma. É o caso do “Guia Chapecó” e o “Macaé Assistente Virtual”, que são assistentes virtuais dedicados a oferecer informações e facilitar o acesso aos serviços oferecidos pelas prefeituras de Chapecó e Macaé, respectivamente. O Guia Chapecó disponibiliza links diretos para serviços específicos do site oficial

da Prefeitura de Chapecó, enquanto o Macaé Assistente Virtual oferece informações sobre a cidade de Macaé e acesso ao Portal da Transparência. Outro exemplo é o Assistente da Prefeitura de São José dos Campos, criado para fornecer informações detalhadas e específicas sobre o Plano Básico de Fiscalização. Ao receber uma pergunta, o assistente localiza e fornece o artigo relevante do documento do Plano Básico de Fiscalização, permitindo o acesso ao texto integral para consulta (Figura 1).

Figura 1. Serviços de interesse público no *GPT Store*



Fonte: GPT. Disponível em: <https://chat.openai.com/gpts>.

Acesso em: 13 ago. 2024.

Enquanto as audiências podem perceber o surgimento de ferramentas de IA como uma oportunidade para enriquecer as informações que acessam, elas também podem enfrentar novas ameaças: o surgimento de novas divisões causadas pelo uso de bancos de dados antigos/viciados ou erros de *design*, a invasão de sua privacidade, os danos ao pluralismo e a polarização política. Emerge, por exemplo, uma série de questões éticas e sociais sobre o uso de algoritmos e Inteligência Artificial na produção e disseminação de conteúdo midiático. As preocupações com a transparência, o viés algorítmico e a discriminação algorítmica têm impulsionado debates importantes sobre o futuro da comunicação e da sociedade em um mundo cada vez mais orientado por dados (Silva, 2022).

Paralelamente, jornalistas, publicitários e outros pesquisadores e profissionais da comunicação sofrem demandas e pressões profissionais para explorar uma série de técnicas avançadas de análise de dados, incluindo a de sentimento, o reconhecimento de entidades nomeadas e a modelagem de tópicos, para extrair sig-

nificado e valor de grandes conjuntos de dados não estruturados. As aplicações da automação de conteúdo, por exemplo, frequentemente se associam ao emprego de processos algorítmicos que transformam dados em textos narrativos e notícias, com uma intervenção humana mínima ou inexistente após a fase inicial de programação (Carlson, 2015). Cui, Chen, Lutsyk, Leighton e Cutumisu (2023) destacam que há todo um novo conjunto de competências e habilidades, ligadas ao letramento digital, que passa a fazer parte desse novo ecossistema, como:

- a interpretação de tabelas complexas de dados e de poder de síntese entre essas tabelas;
- a compreensão de argumentos usados nas tabelas de dados;
- a habilidade de criar as próprias métricas;
- coletar, conectar e analisar dados;
- entender e usar dados;
- estar atento aos dados pessoais e direitos de proteção, bem como riscos de privacidade;
- avaliar impacto de dados;
- gerar visualização e interpretação de dados.

A IA também está sendo usada para automatizar tarefas rotineiras, como a transcrição de áudio e vídeo, a tradução de idiomas e a geração de conteúdo personalizado. Além disso, essa Era está redefinindo o papel dos profissionais de comunicação como curadores e intérpretes de informações, na medida em que eles colaboram com sistemas de IA para analisar e contextualizar dados de maneira mais eficaz. Os comunicadores estão explorando novas formas de contar histórias e envolver o público, aproveitando o poder da narrativa digital e da realidade aumentada para criar experiências mais imersivas e interativas. Um veículo de jornalismo de dados chamado Agência Tatu, por exemplo, renovou sua identidade visual e treinou sua equipe para explorar novas abordagens a partir da visualização de dados. A ideia era permitir que o público pudesse facilmente identificar o conteúdo apresentado. A experiência rendeu à agência de notícias um ganho de 107% no número de usuários únicos do site e um aumento de 112% no número de visualizações únicas do site<sup>1</sup>. Empresas de publicidade

---

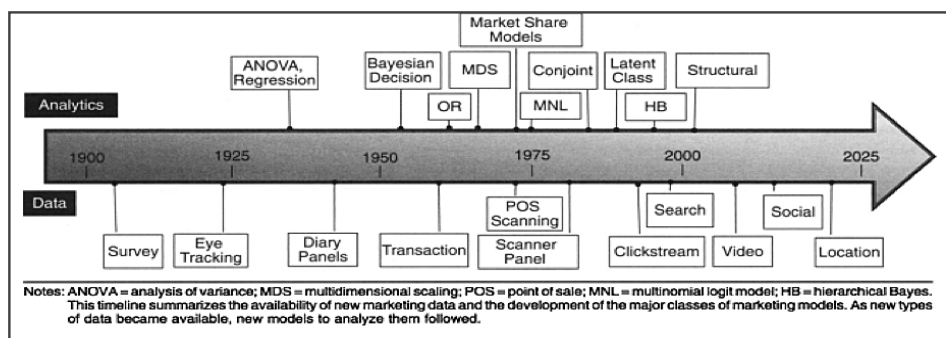
<sup>1</sup> Disponível em: <https://www.icfj.org/news/transforming-newsrooms-brazil>. Acesso em: 2 mar. 2024.

triplicam o número de visualizações de campanhas criadas em redes sociais a partir de sugestões advindas de *social listening*<sup>2</sup> quando comparadas a campanhas desenvolvidas com técnicas tradicionais. Os exemplos e cases são inúmeros e recorrentes.

Nesse sentido, um sem-número de ferramentas de IA vem sendo incorporado às diversas atividades práticas profissionais. Segundo o relatório da *HubSpot*, “AI trends for marketers” (2023) estão entre as ferramentas de IA mais utilizadas a *Compose AI* ([www.compose.ai](http://www.compose.ai)); *ChatGPT* (<https://chat.openai.com>); *Google Bard* (que mais recentemente foi substituído pelo *Gemini* – <https://gemini.google.com>); *Kive.ai* (<https://kive.ai>); *10web* (<https://10web.io>); *Jasper* (<https://www.jasper.ai>); *ChatSpot* (<https://chatspot.ai>); *HubSpot AI Content Assistant* (<https://www.hubspot.com>) e *SEO.ai* (<https://seo.ai>). Essas ferramentas de IA têm sido amplamente utilizadas, imersas em cultura *data-driven* e atuando cada vez mais no suporte às atividades de gestão, geração de texto, imagem, vídeo, *chatbot* e *data science*. Certamente, tantas outras aparecerão ao longo dos meses e anos, tamanho o dinamismo do cenário que se observa.

No campo da publicidade e do marketing, por exemplo, a análise preditiva, como uma abordagem de IA, tem ganhado destaque no contexto dessa cultura *data-driven*. A técnica consiste em prever comportamentos e tendências futuras com base em dados históricos, bem como na identificação de padrões e relações ocultas em grandes conjuntos de dados.

Figura 2. Evolução das técnicas de análise de dados no marketing



Fonte: Wedel e Kannan (2016)

<sup>2</sup> Mapeamento dos temas e das discussões dos usuários nas redes sociais no entorno de marcas.

A análise de cenários no âmbito da publicidade e do marketing tem sido uma prática recorrente, sempre visando objetivos descritivos, diagnósticos, preditivos e prescritivos. Ao longo da história, essa análise evoluiu de simples observações estatísticas e de coleta de *survey* presenciais e manuais para modelos mais sofisticados, incorporando abordagens interdisciplinares que se baseiam em *insights* da psicologia e economia. Posteriormente, a tomada de decisão passou a ser fundamentada em métodos estatísticos e econometria. A partir do ano 2000, o advento de métodos de coleta de dados automáticos e on-line contribuiu significativamente para a redução dos custos associados à obtenção de dados (Figura 2). Isso possibilitou uma análise mais profunda e granular do comportamento dos usuários com *webscraping* síncronos e assíncronos, de múltiplas fontes e bases, com métricas descritivas frequentemente apresentadas em *dashboards* em tempo real, tornando-se assim uma prática popular. A tendência futura aponta para uma crescente integração com a computação e o uso de técnicas mais avançadas de IA, como redes neurais, *visual computing* e sistemas cognitivos (Wedel; Kannan, 2016).

No entanto, é importante destacar que os modelos preditivos, embora sejam úteis na previsão de tendências, não são adequados para estabelecer relações diretas de causa e efeito, nem para fornecer *insights* generalizados, como muitas vezes são necessários no contexto da publicidade e do marketing. Assim, o desafio reside em desenvolver modelos que possam gerar *insights* e diagnósticos que apoiem decisões em tempo real, combinando abordagens mais tradicionais com técnicas computacionais de ponta baseadas em *Big Data*.

Essa abordagem interdisciplinar de competências e habilidades deve gerar impactos no mercado de trabalho em um futuro próximo. Vários estudos têm surgido com a premissa de investigar o impacto da IA sobre empregos. Segundo o estudo de Eloundou, Manning, Mishkin e Daniel (2023), 80% dos profissionais norte-americanos terão pelo menos um décimo do seu trabalho automatizado por IA. Entre 1.016 cargos analisados, os mais expostos à automação são matemáticos, contadores, escritores, *web designers*, jornalistas e secretários. O mesmo estudo indica que cargos que exigem habilidades não técnicas, como “pensamento crítico”, têm menor chance de impacto. O relatório da consultoria



Hibou sobre o impacto da Inteligência Artificial repercute essa informação: 64% dos entrevistados brasileiros alegam que a IA já impactou suas vidas e carreiras. A Figura 3 evidencia também que a IA é vista pelos entrevistados com ressalva para um conjunto importante de atividades profissionais, demonstrando que a tecnologia ainda é vista como pouco madura e regulada para atuar com ética e responsabilidade em várias atividades laborais.

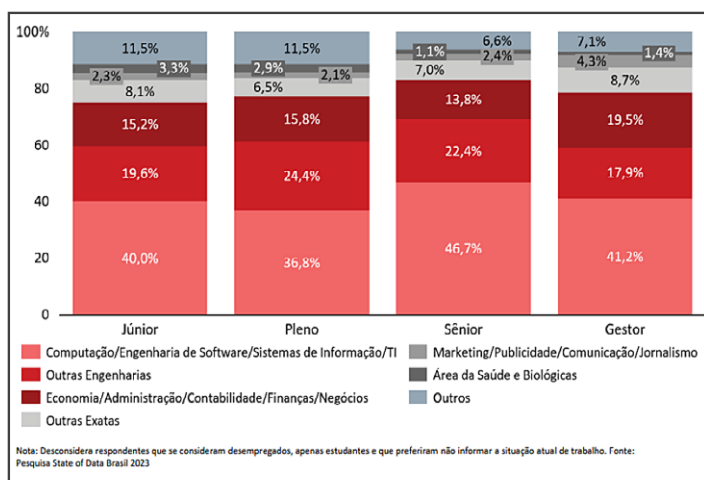
Figura 3. “Em quais atividades deveria ser proibido o uso de Inteligência Artificial?”



Fonte: Relatório “Inteligência Artificial” Hibou (2024).

Cabe mencionar, por fim, um fenômeno importante contemporâneo relacionado às transformações dessa Era: a migração de atuação de profissionais das comunicações para cargos de analistas de dados (Figura 4). De acordo com a pesquisa *State of data Brazil 2023*, esse perfil tem sido formado por profissionais majoritariamente das engenharias e ciências da computação, mas também por comunicadores. Apesar da pequena participação no *share* de áreas de formação (de 2 a 4% a depender do nível do cargo), cabe observar como profissionais de marketing, publicidade, comunicação e jornalismo (cinza médio) têm ocupado esse espaço do mercado de dados, ressignificando e/ou reposicionando suas carreiras.

Figura 4. Distribuição de área de formação por nível de cargo



Fonte: State of data Brazil 2023. Disponível em: <https://www.stateofdata.com.br/>. Acesso em: 6 mar. 2024.

## Considerações finais

As três Eras descritas neste texto não se configuram como etapas estanques, mas sim como fases coexistentes e complementares. A Era Cognitiva, em particular, representa um novo paradigma na relação entre dados e comunicação, abrindo portas para uma compreensão mais profunda e complexa dos fenômenos comunicacionais marcados pela explosiva emergência da IA generativa e dos grandes modelos de linguagem.

Diante do panorama apresentado, torna-se evidente a importância da alfabetização em dados para os estudiosos da comunicação. Essa habilidade envolve compreensão dos princípios da análise de dados, familiaridade com conceitos como *Big Data*, variáveis, tipos de dados, técnicas de análise e visualização, capacidade de utilizar ferramentas de análise de dados, domínio de *softwares* como R, Python e tantas outras ferramentas que surgiram e irão surgir. É provável que em um futuro próximo emerjam cada vez mais ferramentas e linguagens *no/low code* que vão permitir o uso cada vez mais facilitado dessas tecnologias. No entanto, o pensamento crítico e reflexivo, com habilidade para interpretar dados de forma crítica e compreender as ferramentas de forma consciente, ainda se apresenta como importante ativo na condução das implicações éticas, como privacidade, viés algorítmico e manipulação da informação.

Cada uma dessas Eras apresenta desafios e oportunidades únicas, moldando a forma como consumimos, produzimos e compreendemos informações na sociedade contemporânea. À medida que avançamos para a Era Cognitiva, talvez ainda não tenhamos real percepção das transformações que virão a seguir. É essencial, no entanto, que os jornalistas, os publicitários, os pesquisadores e os profissionais de comunicação estejam preparados para pensar a produção de conteúdo midiático a partir de boas práticas de governança digital. Ao mesmo tempo, é crucial que continuemos a explorar novas formas de colaboração entre humanos e máquinas, aproveitando o poder da tecnologia para contar histórias mais impactantes e envolventes, com determinação ética e forte interesse público. Em última análise, segue uma incógnita como a relação entre dados e meios de comunicação continuará a evoluir à medida que novas tecnologias e práticas emergem. No entanto, ao permanecerem comprometidos com os princípios fundamentais do jornalismo e da comunicação, os profissionais dessa área podem ajudar a moldar um futuro mais informado, engajado e inclusivo para todos.

Totaro e Ninno (2014) já preconizavam que, embora a teoria nos indique que os algoritmos possam ser sempre expressos em termos de funções numéricas, sua operação não necessariamente se restringe a números. À medida que os algoritmos são aplicados a objetos que não são estritamente numéricos, adquirem uma conotação prática significativa, transcendendo o domínio do conhecimento e penetrando na esfera da ação. Dessa forma, a lógica subjacente à função numérica não apenas se apresenta como uma linguagem cognitiva, comparável à matemática, mas também como uma linguagem performática. Grande parte dos processos de fabricação, da organização de serviços para cidadãos e consumidores e da multiplicidade de interações digitais que regulam nossas vidas cotidianas são hoje moldados por modelos algorítmicos, inescapavelmente. Assim, a lógica associada às funções numéricas adentra o mundo prático, frequentemente de maneira opaca, e enraíza-se de forma substancial em nosso cotidiano e em nossa consciência. Estejamos atentos e vigilantes.

## Referências

- ANGELUCI, A. *Jornalismo de dados e narrativa transmídia: aproximações e relações conceituais. Conteúdos digitais e convergências tecnológicas: autoria, dados e outras questões contemporâneas*. Porto Alegre, RS: Editora Fi, 2018. p. 11-28.
- BENFIELD, J. A.; SZLEMKO, W. J. Internet-based data collection: promises and realities. *Journal of Research Practice*, v. 2, n. 2, p. D1-D1, 2006.
- BESSA, P. P. de. Uma análise do conteúdo dos jornais. *Revista do Arquivo Municipal*, Belo Horizonte, ano, v. 18, 1952.
- BRENNEN, J.; HOWARD, P. N.; NIELSEN, R. K. An industry-led debate: How UK media cover artificial intelligence. *Reuters Institute for the Study of Journalism*, p. 1-10, dec. 2018.
- CARLSON, M. *Automated journalism: a posthuman future for digital news?* In: ELDRIDGE II, S. A.; FRANKLIN, B. *The Routledge companion to digital journalism studies*. London: Routledge, 2016, p. 226-234.
- CUI, Y.; CHEN, Fu; LUTSYK, Alina; LEIGHTON, Jacqueline P.; CUTUMISU, Maria. Data literacy assessments: a systematic literature review. *Assessment in Education: Principles, Policy & Practice*, v. 30, n. 1, p. 76-96, 2023.
- DIAKOPOULOS, N. *Automating the news: how algorithms are rewriting the media*. Cambridge, MA: Harvard University Press, 2019.
- ELOUNDOU, T.; MANNING, Sam; MISHKIN, Pamela; DANIEL, Rock. GPTs are GPTs: an early look at the labor market impact potential of large language models. *arXiv preprint arXiv:2303.10130*, 2023.
- FEENBERG, Andreas. *Transforming technology: A critical theory revisited*. Oxford University Press, 2002, p. 79.
- GUZMAN, A. L.; LEWIS, S. C. Artificial intelligence and communication: a human-machine communication research agenda. *New Media & Society*, v. 22, n. 1, p. 70-86, 2020.
- HIBOU. Inteligência Artificial. 2024. Disponível em: [https://lehibou.com.br/wp-content/uploads/2024/02/24HB\\_IA01.pdf](https://lehibou.com.br/wp-content/uploads/2024/02/24HB_IA01.pdf). Acesso em: 12 fev. 2024.
- HUBSPOT. AI trends for marketers. 2023. Disponível em: <https://offers.hubspot.com/ai-marketing>. Acesso em: 3 mar. 2024.
- JENKINS, H. *Convergence culture: where old and new media collide*. New York, NY: New, 2006.
- LASSWELL, H. D. *Propaganda technique in world war I*. Cambridge, MA: MIT press, 1971.
- MACNAMARA, J. R. Media content analysis: its uses, benefits and best practice methodology. *Asia Pacific Public Relations Journal*, v. 6, n. 1, p. 1-34, 2005.

- MANOVICH, Lev. *The language of new media*. Cambridge, MA: MIT press, 2002.
- MELO, J. M. de. *Estudos de jornalismo comparado*. São Paulo: Pioneira, 1972.
- RECUERO, R. *Introdução à análise de redes sociais online*. Salvador: EDUFBA, 2017.
- ROGERS, R. *Digital methods*. Cambridge, MA: MIT press, 2013.
- SANTOS, Marcio Carneiro dos. O processo de datificação: três eras na relação entre dados e os estudos dos meios. 5 de agosto de 2021. *Medium*. Disponível em: <https://mcsufma.medium.com/o-processo-de-datifica%C3%A7%C3%A3o-f22cb5a3bb79>. Acesso em: 7 mar. 2024.
- SILVA, T. *Racismo algorítmico: inteligência artificial e discriminação nas redes digitais*. São Paulo: Edições Sesc SP, 2022.
- SCHAFRAAD, P.; WESTER, F.; SCHEEPERS, P. Using 'new' data sources for 'old' newspaper research: developing guidelines for data collection. *Communications*, v. 31, p. 455-467, 2006.
- STATE of data Brazil 2023. Disponível em: <https://www.stateofdata.com.br/>. Acesso em: 6 mar. 2024.
- TOTARO, P.; NINNO, D. The concept of algorithm as an interpretative key of modern rationality. *Theory, Culture & Society*, v. 31, n. 4, p. 29-49, 2014. <https://doi.org/10.1177/0263276413510051>.
- WEDEL, M.; KANNAN, P. K. Marketing analytics for data-rich environments. *Journal of Marketing*, v. 80, n. 6, p. 97-121, 2016.

/ Capítulo 2 /

# Desafios do jornalismo frente às Inteligências Artificiais Generativas

*Pollyana Ferrari*

*Margareth Boarini*

*A mudança do ambiente comunicacional afeta diretamente as normas de construção do significado e, portanto, a produção de relações de poder.*

Manuel Castells

## Introdução

No prólogo de *A sociedade em rede*, denominado “A rede e o ser”, Castells (2003) trata do emergente fenômeno da informatização como irreversível e do novo liberalismo mundial em que tudo é justificado em função do mercado. Ali já estava o embrião do cenário que veríamos a partir de 2015 com a efervescência das plataformas digitais, como Facebook, YouTube e Instagram.

Em meio ao turbilhão de pautas e coberturas de uma revista semanal na internet, comecei a perceber – na prática – que o jornalismo ganhava um papel muito mais social, de promoção da cidadania a partir do avanço tecnológico do século XX. Estávamos presenciando ao vivo o nascimento de uma Cultura da Convergência, vitaminada pela WWW (Ferrari, 2017, p. 106).

Saltadas três décadas, vemos que a Inteligência Artificial Generativa (IAG), com mais de dois anos desde o seu lançamento, já impacta todas as etapas do jornalismo. Depois desta virtualização, o mundo vive uma nova era de incertezas e riscos interligados nos próximos anos, como aponta o Relatório de Riscos Globais de 2024 do Fórum Econômico Mundial (GRR24).<sup>1</sup> O documento, que ouviu 1,4 mil lideranças empresariais em 113 países, foi lançado em 10 de janeiro de 2024 como parte dos preparativos para as discussões da edição desse mesmo ano do evento em Davos (Suíça). A 19ª edição da pesquisa, realizada em conjunto com a seguradora Zurich e com a consultoria de riscos Marsh McLennan, mostrou uma grande mudança em relação aos últimos levantamentos: o surgimento do tema desinformação como grande risco para a humanidade.

Como todas as inovações tecnológicas têm seu uso possibilitado tanto para o bem como para o mal, o jornalismo de nosso tempo vive um dos maiores desafios de sua história a partir da inevitável maciça adoção das Inteligências Artificiais Generativas, seja pela busca de oportunidades capazes de reverter a queda de leitores e capazes de criar formatos diferenciados, seja pelos riscos advindos por ela.

---

<sup>1</sup> WORLD ECONOMIC FORUM. *The global risks report 2024*. 2024. Disponível em: <https://www.weforum.org/publications/global-risks-report-2024/>. Acesso em: 11 jan. 2024.

O desemprego é um deles, de forma geral e não somente na imprensa. Uma pesquisa empreendida em novembro de 2023 pela plataforma de RH *Resume Builder* (*ThinkWorker*, 2024) apontou que a expectativa de perda de emprego é crescente em todos os setores. Enquanto em 2023, 37% das empresas entrevistadas pelo estudo afirmaram acreditar na perda do emprego para a tecnologia, a previsão apontada para 2024 mostrava que 44% desses mesmos respondentes tinham certeza da troca do ser humano pela máquina. Entre outros riscos, destacam-se o crescimento na propagação da desinformação, como veremos a seguir.

Tal cenário se desenha dentro de um contexto já conturbado para a imprensa. Conforme análise de Malar (2024) no portal Observatório da Imprensa, várias crises têm atormentado o setor nas últimas décadas: econômicas, reputacionais, políticas, entre outras. Além dos “passaralhos”, baixos salários, poucas vagas, sobrecarga de trabalho e efeitos na saúde mental, destacados pelo autor, podemos evidenciar a queda no número de leitores e audiência, a concorrência com novos canais e novos produtores de conteúdo desde que as redes sociais digitais eclodiram, além da necessidade de resgatar a credibilidade diante da opinião pública.

A chegada da IAG ao mercado trouxe ainda como desafio para o jornalismo a vivência de um segundo movimento de participação do não humano como relevante ator na profissão. A presença do não humano dentro das empresas de mídia remonta desde 2010, quando diversos veículos investiram na automatização de alguns processos dentro do ciclo de produção da notícia por meio de programas de *software* de IA e algoritmos. De lá para cá, muitas empresas de mídia têm aderido ao suporte da Inteligência Artificial (*softwares*, algoritmos, *bots*) no dia a dia. Muitas etapas até então elaboradas exclusivamente por jornalistas humanos, como textos customizados a audiências específicas foram transferidas para atores não humanos (Carreira, 2017, p. 97). Com o desenvolvimento da tecnologia, porém, já podemos observar casos, ainda pontuais, de personagens criados virtualmente para atuar como apresentadores e repórteres de telejornais.

O recorte da presente pesquisa centrado no período inicial da implantação da IAG pela imprensa dentro de um contexto já difícil torna-se relevante para evidenciar riscos e oportunidades. Como base do percurso metodológico deste estudo, apresentamos uma pesquisa de natureza qualitativa, envolvendo pesquisa bibliográfica



e documental nas áreas da comunicação, do jornalismo e da tecnologia, além da apresentação dos resultados de uma enquete com profissionais da imprensa. O objetivo da enquete se norteou sobre dois pontos, principalmente. O primeiro esteve centrado no uso da IA no dia a dia, enquanto o segundo evidenciou a avaliação dos jornalistas sobre a possibilidade de a tecnologia se configurar um potencial “colega” concorrente de trabalho. A enquete se valeu da plataforma *Google Docs*, foi estruturada com catorze questões (onze de múltiplas escolhas e três de respostas rápidas), esteve no ar entre 05 a 26 de abril de 2023 e foi distribuída por meio de *link* para jornalistas que trabalham exclusivamente em redação (impresa, eletrônica ou on-line). No total, participaram 31 respondentes.

### **Área nascida sob tecnologias disruptivas**

Ao longo de sua história, o jornalismo tem se caracterizado por ser uma área cujo desenvolvimento sempre esteve amparado em tecnologias disruptivas. O impulso se deu a partir da invenção da imprensa por Gutenberg (1.430), e continuou com a chegada do telégrafo, do rádio, do telefone, da televisão, da fotografia, da imagem em movimento, além de todo avanço nos setores de telecomunicação e radiodifusão, por exemplo. Na história mais recente, o ritmo de reconfiguração se manteve bastante ativo por conta da tecnologia, com a chegada da internet, da vida em rede, da ascensão dos dados como condutores de negócios e iniciativas diversas, além do desenvolvimento da Inteligência Artificial.

A cada novidade tecnológica, os jornalistas precisaram buscar competências específicas e adequadas para oferecer, aos diversos tipos de audiências, conteúdo diferenciado e adequado aos novos formatos e estilos de narrativas. Vejamos, de forma breve, algumas delas. O aparecimento da televisão deu corpo à terminologia cunhada por McLuhan (1972) - a nova “galáxia da comunicação” -, e tirou o protagonismo do rádio, que precisou se adaptar e explorar ainda mais a sua característica de penetrabilidade (Castells, 2003, p. 415). O rádio se mantém versátil. Hoje, explora a versão *podcast*, embalada pelas ferramentas da tecnologia digital, ao mesmo tempo que mantém a estrutura tradicional. O primeiro programa a ser creditado *podcast* foi o *Daily Source Code*, criado por Adam Curry,

no início dos anos 2000. Tal pioneirismo rendeu a Curry o título de *podfather*<sup>2</sup> (Vicente, 2018).

O formato de tela e as narrativas instituídas pela televisão impactaram a indústria de filmes, a propaganda e a grande imprensa impressa. A revolução causada pela chegada da internet forçou uma onda de novas reconfigurações. Ferrari (2017, p. 23) lembra que o jornalismo em sua versão digital começou de forma tímida e os primeiros sites jornalísticos surgiram apenas como reprodutores do mesmo conteúdo apresentado nas páginas em papel dos grandes jornais. Com o passar do tempo, com as interfaces gráficas mais desenvolvidas, com investimentos das empresas de mídia e com o domínio das ferramentas e das narrativas adequadas, os jornalistas puderam então explorar o ambiente e oferecer um conteúdo com imagens em movimento, vídeos, áudios e animações, além de interconectar informações por meio da hipermídia (Ferrari, 2017).

A consolidação das redes e das mídias sociais digitais como grande arena dentro da sociedade contemporânea, a partir dos anos 2000, trouxe nova inquietação e reformulações. Passados mais de vinte anos, o que podemos observar é que os desafios técnicos se apresentaram menores que os impactos socioeconômicos e culturais causados pela própria tecnologia digital, que instituiu ferramentas de visibilidade, imediatismo, abrangência e capilaridade poderosas; institucionalizou uma via informacional de mão dupla e reconfigurou o papel das audiências.

Alçado a prossumidor, o consumidor/leitor de notícias conquistou um *status* de mídia ao se transformar em produtor e distribuidor de seu próprio conteúdo. Empoderada, a audiência se tornou concorrente da mídia que se abastecia dela. Nesse contexto, a imprensa se viu obrigada a travar batalhas envolvendo questões complexas tanto externamente (aos olhos da opinião pública e audiências) como internamente, dentro das redações e obviamente das empresas de mídia. Externamente, estavam em evidência vários pontos determinantes para o sucesso e sustentabilidade da área. Um deles dizia respeito à imperativa adaptação das narrativas à dinâmica das redes e à inédita via informacional de

---

<sup>2</sup> *Podfather* representa a junção do prefixo “pod” com a palavra “father” (pai, em inglês). É também o apelido do criador e apresentador do podcast *Daily Source Code*, Adam Curry.

mão dupla, imediata, capilar e abrangente. Pergunta Murray: “Que diferença fará, portanto, criar personagens a partir de *bits*, palavras digitadas, imagens, sons e, mais significativamente, instruções de comportamento usando IA”? (2001, p. 203).

Outro ponto se evidenciou pela nova forma de apresentação de um *storytelling*, que se tornou mais atraente, ao gosto do novo consumidor/leitor de notícias, porque passou a ser contado por iguais, por gente como a gente e não por instituições. As pessoas comuns se transformaram em “agentes de confiança” (Brogan; Smith, 2020), reconhecidas como pares não orientados às vendas e dignos de confiança. O surgimento da figura dos influenciadores digitais reconfigurou o que se apurava e se definia até então de formadores de opinião, de audiência televisiva, de rádio e celebridades. Originários das mídias sociais, os influenciadores desenham sua fama e base de seguidores apoiados na ambiência digital (Terra, 2021, p. 49). Tornaram-se concorrentes dos jornalistas de alguma forma. Percebemos, inseridos nos fluxos da sociedade informacional em 2023, que o formato transmidiático ou mesmo a IA conseguem melhor interação, mas a questão envolve ética, algo que precisa ser aprendido, seja por um influenciador humano ou por um *bot*.

Outro ponto relevantemente desafiador tem sido a perda de confiança como instrumento crível para a busca de notícias com consequente redução no número de leitores. O fenômeno é global. O estudo *Edelman Trust Barometer*, de 2023, revela uma forte crise de confiança nas instituições em geral (imprensa incluída) nos achados de 2016, 2017 e 2022.

Nos bastidores, os impactos da vida em rede acentuaram a necessidade de revisão do modelo de negócio e otimização de custos, que já havia sido observada desde a ascensão do jornalismo digital. No que se refere a este ponto, especificamente, Meyer já questionava em 2007 sobre o futuro do jornal e dos grandes *players* do setor. A reflexão do autor se justificava e se enquadrava dentro da realidade descrita por Anderson em *A cauda longa* (2006), em que, apesar de a cultura de massa ainda dar sinais de que prevalecerá; o mercado de nichos apresenta um crescimento acentuado, com a era do tamanho único terminando.

A era de nichos apreçada por Anderson (2006) se tornou forte em toda a sociedade, inclusive no jornalismo, e destacamos

como exemplos as *newsletters The Shift*<sup>3</sup>, voltada para a área da transformação digital e criada pelas jornalistas Silvia Bassi e Cristina De Luca, e a *NeoFeed*,<sup>4</sup> dos jornalistas Carlos Sambrana e Ralphe Manzoni Jr., centrada nas áreas da economia e negócios. Antes mesmo dos nichos em publicações, porém, os dados já vinham exercendo impactos na forma de exercer a profissão. O desenvolvimento do *Big Data* proporcionou a expansão do jornalismo de dados ou jornalismo *data driven*, quando o processo de produção e apresentação de um fato se dá por meio de dados (obtenção, filtragem, análise e apresentação). Dados, importante ponderar, sempre se configuraram um dos recursos mais importantes para o jornalismo, mas o *Big Data* tornou o processo de obtenção e utilização mais rápido e mais assertivo. O monitoramento da opinião pública, das pessoas em geral, nas redes e mídias sociais digitais, por exemplo, tem transformado e contribuído para o aperfeiçoamento do processo de apuração e de disseminação da notícia.

Boarini afirma: “O processo vai se tornando cada vez mais poderoso e revelador a partir do momento em que o dado permite chegar a uma informação, a qual possibilita a correlação, podendo-se chegar à predição” (2021, p. 128). Os dados são grandes alimentadores da Inteligência Artificial e a confluência das duas tecnologias traz grandes impactos tanto no processo de revelar desejos e preferências das audiências como de traçar notícias, projetos ou qualquer tipo de programa personalizado (Boarini, 2021). Para Joshi (2022), a partir dos grandes dados captados pelos meios de comunicação por meio de *posts* e fóruns, torna-se possível alimentar a Inteligência Artificial para avaliar sentimentos e tipos de manifestações do público.

A partir de 2010, a busca por um processo de produção mais enxuto, rentável e rápido, amparado pelas novas tecnologias, abriu definitivamente as portas da imprensa para os algoritmos, para os *bots* movidos por Inteligência Artificial e para a utilização da *Natural Language Generation* (Araújo, 2018). As marcas não ficaram de fora deste processo, desde a liberação do pólo receptor para também ser produtor. Presenciamos a partir de 2023 a expansão de um novo tipo

---

<sup>3</sup> THE SHIFT. As newsletters da The Shift. Disponível em: <https://theshift.info/newsletters-the-shift/>. Acesso em: 10 abr. 2023.

<sup>4</sup> NEOFEED. Disponível em: <https://neofeed.com.br/>. Acesso em: 10 abr. 2023.

de produtor de conteúdo: avatares hiper-realistas, como é o caso da IAG Emily Pellegrini, 24 anos, que já detém, em pouco tempo de vida, mais de 255 mil seguidores no Instagram (@emilypellegrini). Em seu perfil nessa rede, define-se como “a mais famosa modelo de IA do mundo” e foi criada por um desenvolvedor que prefere não se identificar, vendendo roupas, programas adultos, viagens etc. Como ela, milhares de perfis pipocam nas plataformas como TikTok, Pinterest, Instagram e *apps* de relacionamentos, entre outros.

A adoção de todos os recursos tecnológicos tem se dado de forma geral, entre os quais grandes veículos internacionais, destacamos *Forbes*, *Los Angeles Times*, a agência de notícias *Associated Press (AP)*, *Le Monde*, *The Washington Post*, entre vários outros de diversos países (Dalben, 2019). Veículos de imprensa brasileiros também se incluem nesta lista. O início da geração de textos, vídeos, gráficos e mapas, entre outras ações, por *softwares* foi uma grande ruptura no setor, porque significou a chegada do agente não humano nas redações, conforme avaliação de Carreira (2017).

A popularização e a chegada da Inteligência Artificial Generativa instauram um novo cenário que nos permite refletir sobre de que forma se dará o crescimento da presença do não humano dentro das redações jornalísticas, em que graus e em quais aplicabilidades. Apesar de a IA em sua versão generativa ser a tecnologia *hype*, nossas observações sinalizam que outras tecnologias inovadoras, como a realidade aumentada, a realidade virtual, o *blockchain*, entre outras, também devem se transformar cada vez mais em recursos relevantes dentro do jornalismo e, portanto, estarem no radar de pesquisas futuras.

No caso da realidade aumentada, especificamente, a grande vantagem é oferecer à audiência a sensação de imersão no fato, com narrativas diferenciadas, *storytelling* mais envolvente e engajador. O custo se mantém ainda como um grande entrave. Para que a realidade aumentada aconteça, vários equipamentos de custo elevado e equipe especializada devem ser utilizados, o que tem limitado, mas não impedido seu emprego.

Em março de 2018, o *The New York Times* empreendeu uma exposição sobre David Bowie com a tecnologia, a quem definiu como novo *approach* de *storytelling* (Acquarone, 2018). Os jornais *Washington Post* e o *USA Today* também a usaram nas Olimpíadas de Tokio em 2021 (Guaglione, 2021). *Blockchain*, tecnologia ligada à

segurança, é outra que pode expandir o uso no ambiente jornalístico. Principalmente em regiões onde jornalistas e a democracia são ameaçados e estão sob o ataque da censura. Veit, em seu estudo sobre a convergência entre *blockchain* e jornalismo, defende que a tecnologia poderia ser empregada como uma espécie de “testamento” de um jornalista, para garantir que “histórias essenciais não morram juntamente com eles, caso sejam assassinados enquanto as cobrem, e que aqueles que investigam os assassinatos tenham maior acesso a provas fundamentais” (2018-2019, p. 1).

Criada sob o esteio das criptomoedas, o *blockchain* permite o registro distribuído de qualquer transação, não apenas financeira, ao possibilitar a criação de um arquivo consultável e transparente, por meio do armazenamento de transações (blocos), que passam a ser cronologicamente empilhados conforme validação distribuída entre seus usuários (Gabriel, 2017, p. 160-161).

## Outros recursos tecnológicos

Antes de discorrer sobre o emprego de IA por alguns veículos de imprensa, consideramos relevante apresentar brevemente alguns recursos tecnológicos citados ao longo desta pesquisa. Algoritmos são um conjunto de instruções que obrigatoriamente devem ser extremamente precisas, a fim de poderem ser executadas por um computador (Domingos, 2017). A dinâmica algorítmica é bastante complexa e gera um ecossistema poderoso, quase que onipresente na contemporaneidade. Conforme Domingos (2017, p. 29-30), algoritmos se combinam com outros, valendo-se dos resultados de cada um e, a partir daí, produzindo resultados para mais algoritmos.

*Bots*, por sua vez, sintetizam a expressão *software robot* ou um robô que não possui um corpo físico e cujo funcionamento se dá por meio de um programa de computação, criado para realizar tarefas automaticamente (Gabriel, 2017, p. 216-218). O primeiro *bot* foi *ELIZA*, criado entre 1964 e 1966 no *Massachusetts Institute of Technology*. Conforme Gabriel (2017, p. 218), *internet bot* são programas que desempenham funções específicas na internet, como buscadores ou para fins maliciosos (*spambots*); *chatbots*, por sua vez, se caracterizam por *bots* que conversam em linguagem natural. A população global de *bots* é um dado específico difícil de ser registrado. A grandiosidade desse tipo de “população”,

geralmente, pode ser estimada por informações que dimensionam o seu ecossistema. De acordo com o portal *Markets and Markets* (2024), o mercado global de *chatbots* deve saltar para US\$ 15,5 bilhões em 2028 contra os US\$ 4,7 bilhões registrados em 2022.

Inteligência Artificial é um campo da ciência da computação que se dedica ao desenvolvimento de máquinas, de computadores para imitar a inteligência humana em funções cognitivas, como aprendizagem e solução de problemas (Russel *apud* Gabriel, 2017, p. 185). Segundo Kaufman, a Inteligência Artificial no atual estágio não pode ser reconhecida como máquina pensante, mas uma “que prevê possibilidades de eventos acontecerem, por meio de modelos estatísticos e grandes quantidades de dados” (2022, p. 34-35).

É fundamental ainda reforçar a relevância dos dados e de todos os processos que envolvam sua captação, mineração, análise e ainda predição. Em nenhum outro momento da história mundial, a produção e a oferta de dados foram tão exponenciais. Dado é um fato e pode ser analógico, eletrônico e digital. Ele se transforma em informação a partir do processo de análise (Amaral *apud* Boarini, 2021, p. 128). Este complexo mundo do *Big Data* se tornou possível graças aos avanços da tecnologia digital e da computação nas nuvens, que se tornou capaz de armazenar quantidades cada vez maiores de dados.

Gabriel (2017, p. 28) afirma que o *Big Data* sem Inteligência Artificial é como um cérebro que tem memória, mas processa, enquanto a IA sem *Big Data* parece um cérebro que só tem capacidade de processamento, mas sem ter o que processar. A junção da internet das coisas com o *Big Data* e a IA seria a força motriz que estrutura os sistemas semânticos.

A IAG é um subcampo da Inteligência Artificial, alimentada por uma série de fragmentos de dados (textos, imagens, sons, vídeos) e se torna capaz de gerar conteúdo a partir do comando de um usuário. Textos, músicas, mundos virtuais, *design* de produtos, por exemplo, são algumas das criações que podem surgir. O tom relacional e a capacidade de informar o usuário de maneira mais natural, sem praticamente parecer uma máquina, conferem e acentuam seu caráter revolucionário. *ChatGPT (OpenIA)*, *DALL-E* e o *Bard (Google)* são apenas alguns dos exemplos que têm sido apresentados ao mercado.

## Bots a serviço da mídia

Na avaliação de Bill Gates, a criação do *chatbot* inteligente, como o *ChatGPT*, é uma disrupção tão grandiosa que ele a classificou como uma das mais avançadas e importantes em décadas, assim como foram os telefones celulares e o computador pessoal. Em seu *blog Gates Notes* (2023), Gates chegou a afirmar que antes da IAG, apenas outra novidade inovadora havia chamado tanto a sua atenção: a interface gráfica para o usuário, nos anos de 1980, que foi pioneira para todos os sistemas operacionais, incluindo o Windows (Microsoft).

A presença dos *bots* em várias redações no Brasil e no exterior já não causa estranhamento. Este tipo de “colega de trabalho” não humano já foi bem assimilado. Um caso bastante conhecido e que se tornou clássico aconteceu no jornal *Los Angeles Times* (EUA), quando a redação contou com o suporte do *bot Quakebot* em 2014 para escrever textos de forma automatizada, com dados gerados pela *US Geological Survey* apenas três minutos depois do acontecimento de um terremoto.

Outros veículos dos Estados Unidos também já ostentam robôs (Dans, 2019). O *The Washington Post* tem o *Heliograf*, a *Bloomberg* tem o *Cyborg*. A *BBC* tem um website sobre o *BBC News Lab*, em que apresenta a equipe e os projetos desenvolvidos a partir de *softwares* da Inteligência Artificial no suporte de todo o processo de produção de notícias. Na página, a empresa informa que o laboratório opera como uma ponte entre jornalistas e a equipe de pesquisa e desenvolvimento para aperfeiçoar aplicações voltadas a desafios específicos.

Conforme Calum Chace (*FORBES*, 24 de agosto de 2020), os três *bots* têm seu funcionamento iniciado a partir da entrada de dados (gráficos, tabelas, *spreadsheets*) e de sua posterior análise, a fim de extrair os fatos que formarão a base de uma narrativa. A partir daí, geram um plano para o artigo e criam sentenças se valendo de um *software* baseado em *Natural Language Generation*. “Os sistemas só conseguem produzir artigos a partir de uma enorme quantidade de dados estruturados como *input*. Não conseguem escrever artigos como resultado de sua imaginação ou análises profundas” (Chace, 2020).

Por trás do funcionamento de um *bot*, há profissionais humanos envolvidos, como programadores, cientistas e analistas



de dados e ainda jornalistas, conforme Dalben (2019), que destaca três iniciativas brasileiras: o *bot* Rosie, criado para a Operação Serenata de Amor, o Rui Barbot (do portal JOTA) e a *bot* Fátima, “colaboradora” da agência de checagem *Aos Fatos*.

## O uso pelas empresas de mídia

A partir da *hype* que se formou com a disseminação das ferramentas de Inteligência Artificial Generativa a partir de sua chegada ao mercado, como *ChatGPT* e *DaLL-E (OpenAI)* e *Bard* (Google), entre outras, as empresas de mídia, assim como todos os segmentos da economia, logo começaram a discutir como explorar mais intensamente a tecnologia. Algumas de forma mais transparente e informada para as audiências, outras de forma a provocar desinformação (como veremos mais adiante). Outras nem tão transparentemente.

Em fevereiro de 2023, durante seminário *INMA Smart Data Initiative* do *International News Media Association* (INMA), o gerente executivo de produto da rede BBC, David Caswell, reforçou o quanto a IAG (e o *ChatGPT*) mudaram a forma como as notícias são escritas, transmitidas e publicadas. “As vozes sintéticas e os avatares se tornaram sofisticados e passaram a ser usados por empresas de comunicação social bem reputadas e ficaram acessíveis praticamente para todo mundo” (Felps, 2023, tradução nossa).

Ainda na mesma apresentação, Caswell (BBC) reforçou que a implantação de Inteligência Artificial pelas empresas de comunicação tempos atrás impactou “o fluxo de notícias como um todo, da etiquetagem e transcrição automática até a edição e otimização das imagens. A IA já está por todo o lado dentro de muitas redações”. O fato de a IAG ir além das experiências e das aplicabilidades já exploradas da IA “tradicional”, pelo fato de criar textos, imagens e sons e ainda gerar dúvidas sobre a credibilidade de todas as fontes que serviram para a composição de sua extensa base de dados, tem provocado um sentimento de cautela e expectativa em diversos veículos de imprensa ainda.

A publicação *Wired* antecipou-se ao mercado e divulgou no início de março de 2023 sua política de utilização da Inteligência Artificial Generativa como forma de reforçar a transparência, conforme informou Gideon Lichfield, diretor editorial global, em entrevista ao portal *NiemanLab*, em 06 de março de 2023 (Scire, 2023).

Valendo-se da justificativa de que pretende estar na linha de frente das tecnologias, prezando pela ética, a publicação anunciou (Figura 1) em sua página na web os seguintes pontos (tradução nossa):

Figura 1. Política editorial da Wired em relação às IAs Generativas

**WIRED**

**Com relação aos geradores de textos (exemplo: *LaMDA, ChatGPT*):**

- Não publicamos texto gerado por IA exceto quando o fato de o texto gerado por IA for o objetivo da história;
- Também não publicamos texto editado pela IA;
- Podemos tentar usar a IA para sugerir manchetes ou texto para pequenas publicações nas redes sociais;
- Podemos tentar usar a IA para gerar ideias de histórias;
- Podemos tentar usar a IA como ferramenta de investigação ou análise;

**Geradores de imagens (exemplo: *Dall-E, MidJourney, Stable Diffusion*):**

- Não publicamos imagem ou vídeo gerados por IA;
- Não utilizamos especificamente imagens geradas por IA em vez de fotografia de arquivo;
- Nós ou os artistas por nós encomendados podemos usar ferramentas de IA para suscitar ideias.

Fonte: As autoras a partir do comunicado da empresa

A Bloomberg anunciou a adoção da IAG por meio do projeto *BloombergGPT*, em 30 de março de 2023. No website da empresa, o anúncio revela que a ferramenta (com uso da linguagem LLM) foi treinada na extensa base de dados composta por dados financeiros coletados ao longo dos anos de serviço da empresa, a fim de executar tarefas de processamento de linguagem natural dentro do setor financeiro. Destacamos como principais pontos (Figura 02):

Figura 02. Pontos do comunicado da Bloomberg a respeito do *BloombergGPT*

***BLOOMBERG***

- A empresa tem sido pioneira na aplicação de IA, da aprendizagem automática e da linguagem de processamento neural no setor financeiro;
- Empresa sempre se valeu da abordagem mista, aquela que combina conjunto de dados financeiros com os de uso geral para treinar modelos, a fim de alcançar melhores resultados e se manter competitiva;
- Para alcançar este marco, um grande time de profissionais e pesquisadores trabalhou conjuntamente.
- Ao longo de quarenta anos, a empresa tem recolhido dados financeiros para criar um conjunto de dados abrangentes de 363 bilhões de tokens. Tais dados foram complementados com um conjunto de dados públicos de 345 bilhões de *tokens* para criar então um grande corpo de treino com mais de 700 bilhões de *tokens*.

Fonte: As autoras a partir do comunicado da empresa

O anúncio da Bloomberg em seu *website* sintetizou, então, as vantagens em se valer de uma ferramenta pautada em IA Generativa, por meio de uma afirmação de seu diretor de tecnologia, Shawn Edwards: os *LLMs* Generativos são atrativos por conta da aprendizagem de poucos disparos, geração de texto, sistemas de conversação, entre outras funcionalidades, e tudo isso terá muito valor dentro do domínio financeiro. “O *BloombergGPT* permitirá muitos novos tipos de aplicações, ao mesmo tempo em que trará um desempenho muito mais elevado de forma imediata”.

Na esteira de outras redações que estavam desenvolvendo seus manuais de redação e diretrizes de uso para IAG, a CNET<sup>5</sup>, que experimentou dissabores ao adotar a tecnologia (como mostraremos mais adiante), chegou a informar em seu website, em junho de 2023, que três pontos norteavam sua ética:

1. Todo o conteúdo publicado é factual, original e editado por um humano. O conteúdo pode ser criado apenas por

<sup>5</sup> Disponível em: <https://www.cnet.com/ai-policy/>. Acesso em: 03.out.2024.

- humano ou com auxílio de IA, mas sua edição é responsabilidade de um ser humano;
2. O leitor deve ser informado sobre todas e quais informações presentes dentro do *website* da CNET que foram geradas por IA.
  3. Autores e criadores têm sempre seu trabalho creditado. O uso de ferramentas de IA acontecerá mediante treinamento adequado.

Levantamento feito pelo Nieman Lab, da Universidade de Harvard (EUA), em 2023, e divulgado pelo site *Farol Jornalismo* (2024)<sup>6</sup> mostra que ao menos 21 redações do mundo já produziram guias sobre o uso de IAG. No Brasil, só o site *Núcleo*<sup>7</sup> aparece entre o seletor grupo. Abaixo, segue uma pequena mostra do levantamento (Figura 03).

Figura 03. Algumas redações com manuais para IAG

<b>Veículo</b>	<b>País</b>	<b>Foco</b>
<i>The Guardian</i>	Reino Unido	Guidelines
<i>Reuters</i>	Estados Unidos	Guidelines
<i>Wired</i>	Estados Unidos	Artigos no website
<i>Núcleo</i>	Brasil	Política de IA

Fonte: GUGLIELMO, Connie. AI chatbots are here to stay. learn how they can work for you. *CNET*. 16 de janeiro de 2024. Disponível em: <https://www.cnet.com/tech/computing/features/ai-chatbots-are-here-to-stay-learn-how-they-can-work-for-you/>. Acesso em: 30 jan. 2024.

Conforme o veículo *Núcleo*,

o uso de Inteligência Artificial deve ser aplicado para facilitar o trabalho do jornalismo, não o produzir, uma vez que produtos de Inteligência Artificial são ferramentas – tais como nossos laptops ou canetas – e devem ser utilizadas como tal, não como substitutos a nossos profissionais.

<sup>6</sup> TARDAGUILA, Cristina. 2024: o ano em que faremos manuais de redação para uso de IA. *Farol Jornalismo*. 10 de dezembro de 2023. Disponível em: <https://faroljornalismo.substack.com/p/2024-o-ano-em-que-faremos-manuais>. Acesso em: 20 dez. 2023.

<sup>7</sup> NÚCLEO. Política de uso de inteligência artificial. Disponível em: <https://nucleo.jor.br/politica-ia/>. Acesso em: 20 dez. 2023.

Ainda segundo o material do *Núcleo*, sua redação pode usar IAs para construir sumários de textos; usar IAs para criar ilustrações em casos urgentes e muitos excepcionais, sempre preferindo utilizar imagens feitas por artistas, ilustradores e *designers* da equipe ou *freelancers*; usar IAs como consultora para melhorar ou enxugar a redação de alguns parágrafos; usar IAs para sugerir *posts* alternativos para redes sociais; usar IAs como ferramenta de pesquisar assuntos e temas.

O material ainda expressa que

Nunca usaremos IAs para gerar conteúdo completo de uma publicação; nunca usaremos IAs como editor ou produtor final de uma publicação; nunca publicaremos conteúdo de IAs sem revisão humana em reportagens e notas no site; nunca publicaremos elementos aceitáveis (como sumários) sem indicação de que foram gerados por IAs; nunca substituiremos a produção humanizada de conteúdo pela de inteligência artificial.

Para o jornal inglês *The Guardian*, em sua política de uso, o trecho do seu manual destaca:

as ferramentas de IAG são interessantes, mas atualmente não são confiáveis. Não há espaço para falta de confiabilidade em nosso jornalismo, nem em nosso trabalho de marketing, criação e engenharia. Num nível simples, isto significa que a utilização da IAG requer supervisão humana. Procuraremos utilizar ferramentas de IAG editorialmente apenas onde elas contribuam para a criação e distribuição de jornalismo original. Protegeremos-nos contra os perigos do preconceito incorporado nas ferramentas generativas e nos seus conjuntos de formação subjacentes [...] Fatores divisivos como polarização política e dificuldades econômicas estão diminuindo a confiança e um senso de valores compartilhados (Viner; Bateson, 2023).

## O risco da desinformação

A erosão da coesão social está deixando amplo espaço para que novos riscos, em evolução, se propaguem”, afirma o relatório<sup>8</sup>

---

<sup>8</sup> WORLD ECONOMIC FORUM. *The global risks report 2024*. 2024. Disponível em: <https://www.weforum.org/publications/global-risks-report-2024/>. Acesso em: 11 jan. 2024.

do Fórum Econômico Mundial 2024, divulgado dia 10 de janeiro de 2024, que elegeu a desinformação como o risco mais severo para a ordem global nos próximos dois anos. A perspectiva é que, ao longo dos próximos dez anos, estaremos sob o risco de aquecimento global severo e assombrados por campanhas mentirosas geradas por Inteligência Artificial. Em outro trecho do relatório fica o alerta: “A influência das grandes empresas de tecnologia já é transnacional, competindo com estados-nação, e a Inteligência Artificial Generativa continuará a catalisar o poder dessas empresas e de seus associados”.

Os veículos de imprensa têm criado suas regras de uso para este novo cenário social. O risco de promover a desinformação é grande em uma ferramenta de Inteligência Artificial Generativa, pois as fontes pesquisadas não são reveladas no retorno da pesquisa textual ou que gere imagens e, por isso, tanto a cautela como os minuciosos estudos com equipes multidisciplinares adotados por veículos de imprensa são justificados.

O piloto alemão Michael Schumacher se encontra em estado vegetativo desde que sofreu um grave acidente esquiando em 2013. No entanto, em abril de 2023, a revista alemã *Die Aktuelle* publicou em sua capa uma foto do piloto, com chamada para uma entrevista com ele. Em formato de perguntas e respostas, entre as informações constavam até como estava o seu estado de saúde. Apenas ao final do texto, havia a menção de que a entrevista era resultado do uso da ferramenta *Character.AI*, que oferece modelos prontos para conversas com pessoas famosas, conforme Intriery (2023), em artigo sobre o caso no portal *Terra*.

O uso da ferramenta é bastante fácil. Há uma lista de famosos a escolher para começar a simulação de perguntas e respostas. Escolhida a pessoa, então, e a partir de simples comandos, o *bot* deste programa passa a responder o que lhe é perguntado como se fosse a tal pessoa famosa. Foi o que aconteceu no caso de Schumacher na *Die Aktuelle*. Outro caso de uso indevido da ferramenta de IAG foi registrado pelo portal *CNET*. Segundo um artigo de Paul Farhi no jornal *The Washington Post* (2023), o *CNET* foi descoberto por “detetives da internet” ao divulgar um artigo com informações incorretas.

O artigo produzido de forma automatizada sobre juros compostos, por exemplo, dizia incorretamente que um depósito de 10.000 dólares com juros de 3% renderia 10.300 dólares após o

primeiro ano. Não é verdade. Na realidade, esse depósito renderia apenas 300 dólares (Farhi, 2023).

O portal chegou a reconhecer o fato, justificado como uma simples experiência. No entanto, o jornalista do *The Washington Post* mostrou que os “robôs traíram os humanos” por conta dos erros cometidos. “A *CNET* começou a anexar longos avisos de correção a alguns dos seus artigos gerados pela IA após o Futurismo, outro site técnico, ter chamado as histórias por conterem alguns erros muito estúpidos” (Farhi, 2023). Poucos meses depois, em março de 2023, o *CNET* realizou uma série de demissões, por conta de novos focos no negócio, segundo informações oficiais.

Além das versões da IA em *bot* e *chatbot*, a versão avatar também tem encontrado no jornalismo uma área para crescer. Em março de 2023 (Loh, 2023), o jornal estatal chinês *People’s Daily* colocou na frente das câmeras a avatar Ren Xiaron para atuar como jornalista virtual e âncora. Em sua apresentação para o mundo, por meio de um vídeo da plataforma chinesa *Weibo*, a avatar disse ser capaz de trabalhar 24 horas por dia, 365 dias por ano. Criada por IA, está programada para divulgar tópicos pré-estabelecidos pelo Partido Comunista da China.

Segundo artigo de Singer (2023), na Venezuela também é possível ver em telejornais avatares divulgando notícias pró-governo no *House of News em Español*, por exemplo. O portal *Analítica* (2023) também destaca o papel destes mesmos tipos de avatares apresentadores na Venezuela dentro do processo de disseminação da desinformação.

Para Héctor Mazarri, representante da ONG *Cazadores de Fake News*, em entrevista a Reigosa (2023), a desinformação é um problema global que estimula a desconfiança e a polarização. Por isso, defende que a educação é uma estratégia eficaz no combate às notícias falsas, porque, uma vez que o cidadão seja empoderado para ficar menos vulnerável aos efeitos da propagação de mentiras. O analista emprega o termo “infocidadão” para definir as pessoas capazes de compreender como funciona a dinâmica desinformacional e capazes também de colocarem em quarentena muitas das informações que chegam a eles, a fim de conter o impulso imediato de replicá-las ou de simplesmente acreditar nelas.

Por isso, a grande discussão global tem tido como tônica a regulação das plataformas e todos os tipos de IAs. A União Europeia publicou em final de abril de 2023 uma lista de 19 plataformas

digitais, incluindo Bing e Google, que devem cumprir novas obrigações estabelecidas pela Lei de Serviços Digitais (DSA) a partir de agosto (Ghedin 2023). As regras visam capacitar e proteger os usuários on-line, exigindo que as empresas mitiguem riscos sistêmicos, forneçam recursos robustos de moderação de conteúdo e sejam transparentes sobre recomendações de conteúdo.

## Os jornalistas e a IAG

A fim de complementarmos nossa pesquisa sobre o contexto que abrigou a chegada da IAG no cenário da imprensa, realizamos uma breve enquete a jornalistas que trabalham exclusivamente em redação durante o primeiro trimestre de 2023. Nosso intuito foi evidenciar dois pontos. O primeiro deles foi descobrir se a IAG, naquele momento, já estava sendo usada no dia a dia. O segundo ponto visou aferir a expectativa do profissional de imprensa com relação à Inteligência Artificial como um todo, analisando a possibilidade de ela se configurar um forte concorrente no mercado de trabalho, passando a responder a funções historicamente executadas por humanos, seja total ou parcialmente.

O fato de a enquete acontecer em um momento recente à chegada da ferramenta IAG ao mercado norteou questões de baixa complexidade, com foco em discussões globais sobre os impactos da tecnologia no dia a dia dos profissionais de todos os setores da economia.

Criada sobre a plataforma Google Docs, a enquete contou com catorze questões, entre as quais onze de múltiplas escolhas e três de respostas rápidas, esteve no ar entre o período de 05 a 26 de abril de 2023 e foi distribuída por meio de link para jornalistas que trabalham exclusivamente em redação no Brasil. Nosso link de pesquisa também foi inserido na publicação *Jornalistas & Cia*, edição de número 1.405, com data de 12 a 19 de abril de 2023. Mantivemos a identidade sob anonimato para não comprometer as respostas sobre o uso da IAG no trabalho. Ao longo do período em que o *link* para a pesquisa esteve ativo, 31 respondentes participaram da enquete.

A seguir, as perguntas realizadas e os principais achados da enquete (Figura 04).



Figura 04. Enquete para jornalistas de redação

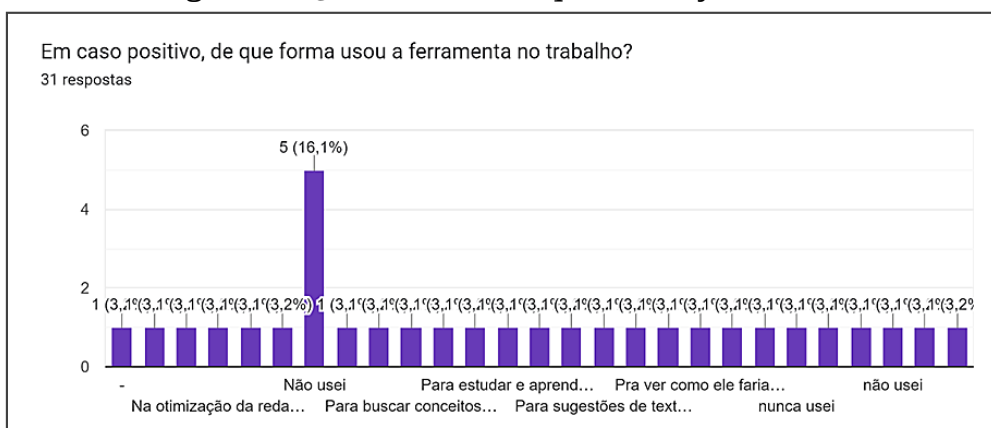
PERGUNTA	RESPOSTA
1 - Há quanto tempo você trabalha como jornalista?	Até 05 anos Entre 05 e 10 anos – 22,6% Mais de 10 anos – 71%
2 - Você sabe o que é Inteligência Artificial?	Sim, sem aprofundamento – 22,6% Sim e tenho buscado me informar – 77,4% Não
3 - Você sabe o que é Inteligência Artificial Generativa?	Sim, sem aprofundamento – 25,8% Sim e tenho buscado me informar – 51,6% Não – 22,6%
4 - Você já usa Inteligência Artificial no seu trabalho?	Sim – 29% Não – 71%
5 - Você já testou o <i>ChatGPT</i> ou outra ferramenta similar por curiosidade?	Sim – 77,4% Não – 22,6%
6 - Você já testou o <i>ChatGPT</i> ou outra ferramenta de IAG no trabalho?	Sim – 51,6% Não – 48,4%
7 - Em caso positivo, de que forma usou a ferramenta no trabalho?	Resposta aberta
8 - Você acredita que esta ferramenta vai facilitar o seu dia a dia como profissional de imprensa?	Sim, deve ajudar – 45,2% Sim, já está ajudando – 22,6% Não – 9,7% Ainda não sei responder – 22,6%
9 - Você considera importante informar o leitor / a audiência sobre o uso de IA / IAG na produção do material jornalístico?	Sim – 83,9% Não – 16,1%
10 - Você acompanhou o comunicado da revista <i>Wired</i> sobre como vai usar e não usar a IA Generativa?	Sim – 32,3% Não – 67,7%
11 - Qual a sua avaliação sobre o comunicado da <i>Wired</i> a respeito do uso de IA Generativa?	Importante por informar o leitor – 54,8% Interessante, mas não vejo necessidade de informar o leitor – 6,5% Indiferente – 38,7%
12 - Cite um ou dois benefícios em usar a IAG na profissão	Resposta aberta
13 - Cite um ou dois riscos em usar a IAG na profissão	Resposta aberta
14 - Você acredita que esta ferramenta pode substituir o profissional de imprensa?	Sim, totalmente – 0,00% Sim, parcialmente – 38,7% Não – 45,2% Não sei responder – 16,1%

Fonte: As autoras/Enquete

Começamos a análise dos achados pelo uso da IAG no trabalho pelo primeiro ponto que nossa enquete pretendeu evidenciar, e que está presente nas questões 04, 06, 07 e 08. Indagados se já usam a IA no trabalho, a grande maioria (71%) informou que não. Ao serem perguntados se chegaram a testar a IAG para trabalhar, o resultado das respostas mostrou uma proximidade entre o número dos respondentes que disseram sim daqueles que disseram não (51,6% frente a 48,4%, respectivamente).

Ao precisar informar o motivo do uso na questão seguinte (Figura 05), no entanto, observamos que, embora boa parte dos respondentes não tenha sabido justificar, muitas pessoas mencionaram a criação de manchete para determinado assunto; otimização do texto, aprendizado de conceitos específicos, ideias de pautas, novas perspectivas de edição e até busca de informações sobre o setor que se cobre.

Figura 05. Questão 07 da enquete com jornalistas



Fonte: As autoras/Enquete

O que se evidenciou ainda foi um tom bastante otimista com o uso da ferramenta para o exercício da profissão. 45,2% informaram que ela deve ajudar muito, ao mesmo tempo em que 22,6% disseram que ela já está ajudando. A soma dos dois resultados, 67,8%, sinaliza o otimismo com relação às funcionalidades no dia a dia. De qualquer forma, consideramos relevante, para pesquisas futuras, acompanhar a evolução sobre a avaliação dos profissionais com relação a este ponto, uma vez que se trata de uma tecnologia ainda pouco explorada. 22,6% responderem ainda não ter ideia de como ela poderá ser útil no dia a dia.

Por conta das funcionalidades na geração de textos, fotos, análise de uma extensa base de dados e capacidade relacional da IAG, consideramos importante solicitar aos respondentes que listassem benefícios e riscos oferecidos pela tecnologia (questões 12 e 13, Figuras 06 e 07).

Figura 06. Questão 12 e os benefícios da IAG

- Reduzir o tempo das rotinas diárias que têm pouco valor jornalístico;
- Criação de um banco de dados vivo que independa da mudança dos profissionais na redação;
- Produção de textos enfadonhos e muito simples;
- Agilização na produção de texto, reunindo elementos sobre o tema a ser abordado;
- Amplitude do volume de dados relativos a uma informação;
- Possibilidade de novos enfoques;
- Gerar chamadas para as redes sociais;
- Criação rápida de roteiros para Rádio e TV;
- Liberar o tempo do jornalista para checagem de informações;
- Facilidade na explicação de conceitos complexos;
- Sugestão de temas diferenciados;
- Tabulação de dados.

Fonte: As autoras /Enquete

Figura 07. Questão 13 e os riscos da IAG

- Desprofissionalização do jornalismo;
- Desinformação;
- Risco de errar dados;
- Erros de informação ou informações imprecisas;
- Retirar o contexto humano dos fatos;
- Reproduzir preconceitos;
- Não contextualizar ou não ponderar sobre diferentes ângulos do mesmo fato;
- Falta de citação de uma fonte;
- Aumento da procrastinação entre os jornalistas;
- Perda de experiência na produção de notas ou textos;
- Não sei opinar.

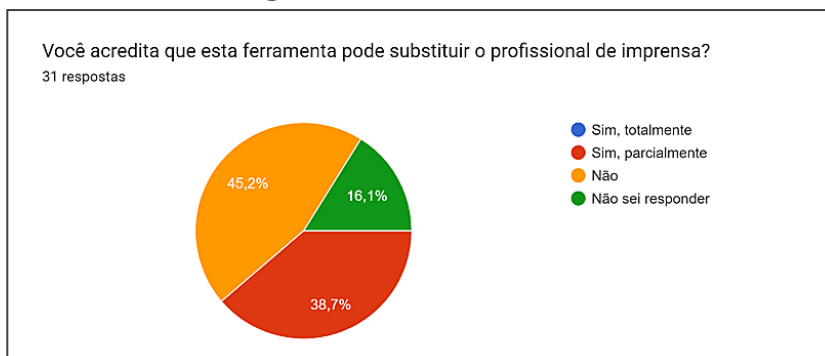
Fonte: As autoras/Enquete

Destacamos como benefícios: a otimização do trabalho, a organização de dados e a elaboração de tarefas repetitivas. Quanto aos riscos, um ponto muito importante evidenciado nesta questão foi a desprofissionalização do jornalismo.

Na enquete, decidimos incluir duas questões (10 e 11) com menção à decisão editorial da revista *Wired* sobre o comunicado aos leitores de como seria empregada a IAG em sua redação. Julgamos esta uma questão importante, uma vez que abriga pontos como transparência editorial e compromisso público com boas práticas. Apesar de 54,8% dos respondentes terem afirmado que consideraram o anúncio da revista importante por ter informado o leitor de tal decisão, 38,7%, um percentual expressivo, disseram ser indiferentes com relação a este tipo de anúncio. Nossa estranheza em meio a este resultado se deve ao fato de ele ocorrer justamente em um momento em que a grande imprensa vivencia um momento delicado de perda de credibilidade em âmbito internacional. Posto isso, não seria então a transparência editorial uma iniciativa estratégica e extremamente relevante capaz de resgatar a credibilidade do setor junto às audiências?

Como já demonstramos ao longo deste capítulo, o jornalismo já registrou casos pautados na desinformação a partir do emprego da IA Generativa. Alijar do conhecimento acerca da política editorial de um veículo a audiência, o leitor, o espectador, o internauta, seja qual papel for, pode suscitar dúvidas sobre a veracidade dos fatos veiculados por ele. Enfim, após o percurso do primeiro ponto que se pretendeu evidenciar com a enquete, adentramos no segundo: aquele que foi criado para aferir se o profissional de imprensa acredita ser possível ter na Inteligência Artificial um concorrente dentro do mercado de trabalho (Figura 08).

Figura 08. Jornalista e IAG



Fonte: As autoras/Enquete

Analise o resultado. Para 45,2% dos respondentes, a IAG não vai substituir o jornalista, enquanto para 38,7% a substituição parcial é factível. O que podemos considerar é que há uma consciência entre os profissionais de imprensa sobre um impacto forte na profissão com a chegada da tecnologia.

Resta ainda muita incerteza sobre como se pode dar tudo isso, e daí não apenas na área do jornalismo, mas o relevante é constatar que os profissionais já sinalizam a certeza de que mudanças devem acontecer. Hartmut Rosa, no livro *Aceleração: a transformação das estruturas temporais na Modernidade*, afirma que a

sociedade moderna é caracterizada por uma quantidade historicamente inédita de “energia cinética” ou inquietação transformativa, que torna plausíveis as metáforas, desde Marx até Berman e Bauman, do contínuo derretimento, evaporação ou liquefação de estruturas sociais (2019, p. 210).

## Considerações finais

Conforme expressa Han,

a conexão digital total e a comunicação total não facilitam o encontro com o outro. Elas servem, antes, para passar direto pelo estranho e pelo outro e encontrar o igual e o de igual inclinação, e cuidam para que o nosso horizonte de experiência se torne cada vez mais estreito (2022, p. 08).

Entre os top 10 riscos globais em até dois anos, apontados pelo Relatório de Riscos Globais do Fórum Econômico Mundial, aparece em primeiro lugar a preocupação com “informações falsas e desinformação”, que tem como pano de fundo a ascensão de novas ferramentas de Inteligência Artificial Generativa (IAG), que amplificou e tornou mais acessível a fabricação de conteúdo *deepfake*, ou seja, vídeos, imagens e áudio falsos com alto grau de realismo.

Corporações que dominam os mercados da tecnologia da informação (*big tech*) são empresas que foram fundadas a partir da década de 1970, como é o caso da Microsoft (1975) e Apple (1976), seguidas por Amazon (1994), Google (1998) e da Meta (2004, como Facebook). No entanto, só passaram a ser nomeadas *big techs* a partir da consolidação de estratégias de abertura de capital,

fusões e aquisições que se tornaram mais evidentes nos anos 2010, dominando o cenário das notícias e ganhando o lugar de destaque, antes reservado para as empresas jornalísticas.

A presente pesquisa não é conclusiva. Realizada em meio à chegada e à consolidação da IAG no mercado, apresenta uma série de lacunas que certamente têm sido e serão preenchidas ao longo dos próximos anos. Consideramos relevante o monitoramento da adoção das novas ferramentas e respectivo impacto na operação de um veículo de mídia, na produção da notícia e na manutenção do emprego do jornalista. A enquete apresentada neste capítulo, inclusive, pode ser periodicamente reformulada, melhorada, a fim de sintetizar a realidade do momento pesquisado com mais precisão.

Apesar de tais possibilidades, consideramos que este estudo serviu para provocar reflexões relevantes e fundamentais. Diante de todos os casos relatados ao longo deste texto, avaliamos a necessidade de os veículos de comunicação optarem por uma posição transparente com relação ao uso das novas tecnologias e no seguimento, sempre, das técnicas e das premissas do jornalismo ao longo de todo o processo de produção e divulgação de uma notícia.

O fato de vivenciarmos um momento bastante delicado em que a grande imprensa vem perdendo credibilidade junto às audiências nos últimos anos, em todo o mundo, não nos permite cometer erros sob a justificativa de realizar simples testes, seja de textos, imagens, buscas por dados, divulgação de vieses preconceituosos ou que geram desinformação. Outro ponto que nos leva a reforçar a necessidade de transparência para com leitores e audiências, da qualificação constante do profissional, e da adoção de posturas que reconquistem a confiança do mercado e do público em geral diz respeito ao cuidado diuturno em combater a desinformação. Passamos a usar a informação para o consumo e outros objetivos individualistas tão bem descritos por Debord, fazendo com que a desinformação do atual século XXI opere para “desfazer a esfera pública”, nas palavras do professor da Universidade de São Paulo (USP) Eugênio Bucci (2019).

Ora, deslizos informacionais cometidos a partir de textos gerados pela IAG sem a devida checagem por parte do profissional de imprensa contribuem para a imagem de instituição não digna de confiança. Além disso, o próprio veículo incorre no risco de se tornar produtor e disseminador de desinformação. “Os dados explodiram e as *big techs* sabem como se aproveitar disso. Inventaram uma

nova forma de capitalismo, que chamo de acrobático: capitalismo de dados, de plataforma, neocolonialismo de dados”, diz a pesquisadora Lucia Santaella (CULT, ed. 291, mar. 2023).

A consolidação do uso da IAG é certa, e acreditamos que a regulação da tecnologia deve e pode equilibrar riscos e benefícios. O convívio com o não humano já é realidade e deve se acentuar. A atenção deve estar voltada para a não infração da ética e das premissas de exercício do bom jornalismo. Não existe um curso específico para aprender ou resgatar o exercício do pensamento crítico. Isso se aprende com o exercício do direito à cidadania, à boa informação e à informação de qualidade. As escolas de jornalismo precisam atualizar suas grades para formar profissionais cada vez mais críticos, que saibam atuar com e frente às novas tecnologias e a ter também desenvolvido um espírito empreendedor.

Os empregos não terão mais as mesmas estruturas assim como os colegas de trabalho nem sempre serão mais de carne e osso. Foi-se a era de buscar apenas boas respostas. Entramos na era de formular boas perguntas e de checar todas as respostas.

## Referências

ACQUARONE, Eduardo. Jornalismo imersivo: 5 narrativas em realidade aumentada que você precisa ver. *Medium*. 14 de abril de 2018. Disponível em: <https://medium.com/@educuarone/jornalismo-imersivo-5-narrativas-em-realidade-aumentada-que-voc%C3%AA-precisa-ver-ace0d2d63a09>. Acesso em: 25 abr. 2023.

ADAMI, Marina. *Is ChatGPT a threat or an opportunity for journalism?* 26 de março de 2023. *Reuters Institute*. Disponível em: <https://reutersinstitute.politics.ox.ac.uk/news/chatgpt-threat-or-opportunity-journalism-five-ai-experts-weigh>. Acesso em: 26 abr. 2023.

ANALÍTICA. *Crean noticiario con inteligencia artificial que fomenta la desinformación sobre Venezuela*. 22 de fevereiro de 2023. Disponível em: <https://www.analitica.com/actualidad/actualidad-nacional/politica/crean-noticiario-con-inteligencia-artificial-que-fomenta-la-desinformacion-sobre-venezuela/>. Acesso em: 26 abr. 2023.

ANDERSON, Chris. *A cauda longa*. Rio de Janeiro: Ed. Campus, 2006.

AOS FATOS. Fátima. Disponível em: <https://www.aosfatos.org/fatima/>. Acesso em: 30 mar. 2023.

ARAÚJO, Lucas Vieira de. *Inovação em comunicação no Brasil: contexto, desafios e oportunidades*. Tese de doutorado. Programa de pós-graduação em comunicação social. Universidade Metodista de

São Paulo. São Bernardo do Campo, 2018. Disponível em: <http://tede.metodista.br/jspui/bitstream/tede/1733/2/LUCAS%20V.ARAUJO.pdf>. Acesso em: 18 mar. 2023.

BBC. *About BBC news labs*. Disponível em: <https://bbcnewslabs.co.uk/about>. Acesso em: 30 mar. 2023.

BLOOMBERG. *Introducing BloombergGPT, Bloomberg 50-billion parameter large language model, purpose-built from scratch for finance*. 30 de março de 2023. Disponível em: <https://www.bloomberg.com/company/press/bloomberggpt-50-billion-parameter-llm-tuned-finance/>. Acesso em: 26 abr. 2023.

BOARINI, Margareth. A audiência revelada: o *big data* acentua os desafios profissionais. In: TERRA, Carolina; DREYER, Bianca Marder; RAPOSO, João Francisco. *Comunicação organizacional: práticas, desafios e perspectivas digitais*. São Paulo: Summus Editorial, 2021. p. 126-137.

BROGAN, Chris; SMITH, Julien. *Trust agents*. Nova Jersey: Wiley, 2020. Edição do Kindle.

BUCCI, Eugênio. *Existe democracia sem verdade factual?* Barueri, SP: Estação das Letras e Cores, 2019.

CARREIRA, Krishma Anaísa Coura. *Notícias Automatizadas: a evolução que levou o jornalismo a ser feito por não humanos*. 2017. Dissertação (Mestrado em Comunicação Social). Universidade Metodista de São Paulo, São Paulo, 2017. Disponível em: <http://tede.metodista.br/jspui/handle/tede/1671#preview-link0>. Acesso em: 18 mar. 2023.

CASTELLS, Manuel. *A sociedade em rede*. São Paulo: Paz e Terra, 2003.

CHACE, Calum. The impact of AI on journalism. *Forbes*. 24 de agosto de 2020. Disponível em: <https://www.forbes.com/sites/calumchace/2020/08/24/the-impact-of-ai-on-journalism/?sh=6c7c40ac2c46>. Acesso em: 30 mar. 2023.

CNET. *CNET AI's policy*. jun.2023-jun.2024. Disponível em: <https://www.cnet.com/ai-policy/>. Acesso em: 03.out.2024.

DALBEN, Silvia. O uso de robôs no jornalismo brasileiro. Três estudos de caso. *VI Seminário de Pesquisa em Jornalismo Investigativo*. Universidade Anhembi-Morumbi: 26-29 jun. 2019. Disponível em: [https://seminario.abraji.org.br/wp-content/uploads/2023/04/SILVIA\\_DALBEN-O\\_uso\\_de\\_robos\\_no\\_jornalismo\\_brasileiro\\_tres\\_estudos\\_de\\_caso.pdf](https://seminario.abraji.org.br/wp-content/uploads/2023/04/SILVIA_DALBEN-O_uso_de_robos_no_jornalismo_brasileiro_tres_estudos_de_caso.pdf). Acesso em: 18 mar. 2023.

DANS, Enrique. *Forbes*. 06.fev.2019. Meet Bertie, Heliograf and Cyborg. The new journalists on the block. Disponível em: <https://www.forbes.com/sites/enriquedans/2019/02/06/meet-bertie-heliograf-and-cyborg-the-new-journalists-on-the-block/>. Acesso em: 12.mar.2023.

DOMINGOS, Pedro. *A revolução do algoritmo mestre*. Barcarena: Manuscrito Editora, 2017.



EDELMAN Trust Barometer 2022. Disponível em: <https://www.edelman.com.br/edelman-trust-barometer-2022>. Acesso em: 12.mar.2024.

FARHI, Paul. *A news site used AI to write articles. It was a journalist disaster.* *The Washington Post*. 17 de janeiro de 2023. Disponível em: <https://www.washingtonpost.com/media/2023/01/17/cnet-ai-articles-journalism-corrections/>. Acesso em: 28 mar. 2023.

FELPS, Paula. *BBC products manager shares how automation, AI can help media reach fragmented audiences.* Tradução nossa. INMA. 22 de fevereiro de 2023. Disponível em: <https://www.inma.org/blogs/smart-data-initiative/post.cfm/bbc-product-manager-shares-how-automation-ai-can-help-media-reach-fragmented-audiences>. Acesso em: 28 mar. 2023.

FERRARI, Pollyana. *Jornalismo digital*. São Paulo: Editora Contexto, 2017.

FERRARI, Pollyana. *Como sair das bolhas*. São Paulo: Editora Educ/Armazém da Cultura, 2018.

GABRIEL, Martha. *Você, eu e os robôs*. São Paulo: Editora Atlas, 2017.

GATES NOTE. GATES, Bill. *The age of AI has begun*. 21.mar.2023. Disponível em: [https://www.gatesnotes.com/The-Age-of-AI-Has-Begun?WT.mc\\_id=20230321100000\\_Artificial-Intelligence\\_BG-TW\\_&WT.tsrc=BGTW#ALChapter1](https://www.gatesnotes.com/The-Age-of-AI-Has-Begun?WT.mc_id=20230321100000_Artificial-Intelligence_BG-TW_&WT.tsrc=BGTW#ALChapter1). Acesso em: 03.out.2024.

GHEDIN, Rodrigo. DSA: lei contra a desinformação e conteúdos danosos começa a valer na Europa. Núcleo. 25.ago.2023. Disponível em: [https://nucleo.jor.br/raiox/2023-08-25-digital-services-act-dsa-europa-inicio/#:~:text=Em%20abr.,nesta%20sexta%2Dfeira%20\(25](https://nucleo.jor.br/raiox/2023-08-25-digital-services-act-dsa-europa-inicio/#:~:text=Em%20abr.,nesta%20sexta%2Dfeira%20(25). Acesso em: 12.mar.2024.

GUAGLIONE, Sara. How new publishers are using the Olympics and AR to flex their emerging tech storytelling. 23 jul. 2021. Digiday. Disponível em: <https://digiday.com/media/how-news-publishers-are-using-the-olympics-and-ar-to-flex-their-emerging-tech-storytelling/>. Acesso em: 25 abr. 2023.

GUGLIELMO, Connie. AI chatbots are here to stay. learn how they can work for you. CNET. 16 de janeiro de 2024. Disponível em: <https://www.cnet.com/tech/computing/features/ai-chatbots-are-here-to-stay-learn-how-they-can-work-for-you/>. Acesso em: 30 jan. 2024.

HAN, Byung-Chul. *A expulsão do outro*. São Paulo: Vozes, 2022a. Edição do Kindle.

HAN, Byung-Chul. *Infocracia e a crise da democracia*. São Paulo: Vozes, 2022b. Edição do Kindle.

INTRIERI, Laura. Como foi feita a falsa entrevista de Schumacher com inteligência artificial. 25 de abril de 2023. *Byte Terra*. Disponível em: <https://www.terra.com.br/byte/como-foi-feita-a-falsa-entrevista->

de-schumacher-com-inteligencia-artificial,82e3623a7b0e2c4ad57c7a2b75dfb239ajj1k5sx.html. Acesso em: 26 abr. 2023.

JORNALISTAS & CIA. Pelo mercado. Disponível em: <https://jornalistasecia.com.br/edicoes/jornalistasecia1405.pdf>. Acesso em: 26 abr. 2023.

JOSHI, Naveen. *Data journalism: how big data-driven analytics improves newsmaking*. *Forbes*. 11 de abril de 2022. Disponível em: <https://www.forbes.com/sites/naveenjoshi/2022/04/11/data-journalism-how-big-data-driven-analytics-improves-newsmaking/?sh=35182f0a4552>. Acesso em: 29 mar. 2023.

KAUFMAN, Dora. *Desmistificando a inteligência artificial*. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2022. Edição do Kindle.

LOH, Matthew. *Meet China's latest AI news anchor, a young woman who runs virtual Q&A sessions to teach people propaganda*. 16 de março 2023. *Business Insider*. Disponível em: <https://www.businessinsider.com/china-ai-anchor-teach-propaganda-questions-answers-2023-3>. Acesso em: 26 abr. 2023.

MALAR, João Pedro. A IA vai roubar o trabalho dos jornalistas? Reflexões sobre cenários possíveis. *Observatório da Imprensa*. 08.fev.2024. Disponível em: <https://www.observatoriodaimprensa.com.br/inteligencia-artificial/a-ia-vai-roubar-o-trabalho-de-jornalistas-reflexoes-sobre-cenarios-possiveis/>. Acesso em: 04.out.2024.

MARKETS and Markets. *Chatbot market 2024*. Disponível em: <https://www.marketsandmarkets.com/Market-Reports/chatbot-market-72302363.html>. Acesso em: 03.out.2024.

McLUHAN, Marshall. *A galáxia de Gutenberg*. São Paulo: Ed. Nacional. Editora da USP. 1972.

MEYER, Philip. *Os jornais podem desaparecer? Como salvar o jornalismo*. São Paulo: Editora Contexto, 2007.

MURRAY, Janet. *Hamlet no Holodeck: o futuro da narrativa no ciberespaço*. São Paulo: Fundação Editora da Unesp; Itaú Cultural, 2001.

NEOFEEED. Disponível em: <https://neofeed.com.br/>. Acesso em: 10 abr. 2023.

NÚCLEO. Política de uso de inteligência artificial. Disponível em: <https://nucleo.jor.br/politica-ia/>. Acesso em: 20 dez. 2023.

QUAKEBOT. *Los Angeles Times*. Disponível em: <https://www.latimes.com/people/quakebot>. Acesso em: 12.mar.2023.

REIGOSA, Ernesto Eimil. *Así es como el régimen venezolano utilizo la inteligencia artificial para desinformar*. *Martí verifica*. 07.dez.2023. Disponível em: <https://martiverifica.netlify.app/asi-es-como-el-regimen-venezolano-utilizo-la-ia-para-desinformar>. Acesso em: 03.out.2024.

ROSA, Hartmut. *Aceleração: a transformação das estruturas temporais na Modernidade*. São Paulo: Editora Unesp, 2019.

SANTAELLA, Lucia. “Estamos longe de saber lidar com a inteligência artificial”. *Revista Cult*. 23.fev.2023. Edição 291. Disponível em: <https://revistacult.uol.com.br/home/estamos-longe-de-saber-lidar-com-inteligencia-artificial/>. Acesso em: 03.out.2024.

SCHENDES, William; CAPOZZI, Bruno. Google Assistente será otimizado com IA generativa. *Olhar Digital*. 01.ago.2023. Disponível em: <https://olhardigital.com.br/2023/08/01/internet-e-redes-sociais/google-assistente-sera-otimizado-com-ia-generativa/>. Acesso em: 03.out.2024.

SCIRE, Sarah. Wired tells readers what it will use generative AI for – and what’s off-limits. *Nieman Labs*. 06.mar.2023. Disponível em: <https://www.niemanlab.org/2023/03/wired-tells-readers-what-it-will-use-generative-ai-for-and-whats-off-limits/>. Acesso em: 12. Mar.2023.

SINGER, Florantonia. Não são jornalistas, são avatares: como o chavismo promove propaganda e desinformação com inteligência artificial. *O Globo*. 21 de fevereiro de 2023. Disponível em: <https://oglobo.globo.com/mundo/noticia/2023/02/nao-sao-jornalistas-sao-avatars-como-o-chavismo-promove-propaganda-e-desinformacao-com-inteligencia-artificial.ghtml>. Acesso em: 26 abr. 2023.

TARDAGUILA, Cristina. 2024: o ano em que faremos manuais de redação para uso de IA. *Farol Jornalismo*. 10 de dezembro de 2023. Disponível em: <https://faroljornalismo.substack.com/p/2024-o-ano-em-que-faremos-manuais>. Acesso em: 20 dez. 2023.

TERRA, Carolina Frazon. *Marcas influenciadoras digitais: como transformar organizações em produtoras de conteúdo*. São Caetano do Sul: Editora Difusão, 2021.

THE SHIFT. *As newsletters da The Shift*. Disponível em: <https://theshift.info/newsletters-the-shift/>. Acesso em: 10 abr. 2023.

THINKWORKER. IA: demissões em massa e a necessidade de correlação em 2024. 15.jan.2024. Disponível em: <https://thinkworklab.com/negocios/ia-demissoes-em-massa-2024/>. Acesso em: 04.out.2024.

VEIT, Meredith. *Blockchain and Journalism*. European Master’s Degree in Human Rights and Democratisation. 2018-2019. Universidade de Coimbra. Disponível em: <https://repository.gchumanrights.org/server/api/core/bitstreams/eefacba3-da3f-4707-b0ef-8805aaed6208/content>. Acesso em: 24 abr. 2023.

VICENTE, Eduardo. *Do rádio ao podcast: as novas práticas de produção e consumo de áudio. Emergências periféricas em práticas midiáticas*. Tradução. São Paulo: ECA/USP, 2018. Disponível em:

<https://www.eca.usp.br/acervo/producao-academica/002906541.pdf>. Acesso em: 03.out.2024.

VINER, Katharine; BATESON, Anna. *The Guardian's approach to generative AI*. The Guardian. 16 de junho de 2023. Disponível em: <https://www.theguardian.com/help/insideguardian/2023/jun/16/the-guardians-approach-to-generative-ai>. Acesso em: 20 dez. 2023.

WIRED. How wired will use generative AI tools. Disponível em: <https://www.wired.com/about/generative-ai-policy/>. Acesso em: 28 mar. 2023.

WORLD ECONOMIC FORUM. *The future of media: a new framework for valuing content*. 04 set. 2020. Disponível em: [https://www.weforum.org/reports/the-future-of-media-a-new-framework-for-valuing-content?\\_gl=1\\*5ayado\\*\\_up\\*MQ..&gclid=Cj0KCQjww4-hBhCtARIsAC9gR3ZVnv3s1P0cHmo9iD2rDHOOrTQGgULgF\\_BcWyzgOJQBI3tO11vBer-caAg9UEALw\\_wcB](https://www.weforum.org/reports/the-future-of-media-a-new-framework-for-valuing-content?_gl=1*5ayado*_up*MQ..&gclid=Cj0KCQjww4-hBhCtARIsAC9gR3ZVnv3s1P0cHmo9iD2rDHOOrTQGgULgF_BcWyzgOJQBI3tO11vBer-caAg9UEALw_wcB). Acesso em: 29 mar. 2023.

WORD ECONOMIC FORUM. *The global risks report 2024*. 2024. Disponível em: <https://www.weforum.org/publications/global-risks-report-2024/>. Acesso em: 11 jan. 2024.

/ Capítulo 3 /

# Inteligência Artificial em jogos digitais: usos e impactos

*Missila Loures Cardozo*

*A criatividade não é questão  
de talento, mas sim de atitude.*

Jenova Chen

## **Indústria do entretenimento e a economia criativa**

Que as ferramentas de Inteligência Artificial têm se popularizado e proposto novos desafios e paradigmas, isso é inegável. Que os jogos digitais se beneficiam já há algum tempo da Inteligência Artificial também não. Este artigo propõe compreender de que modo os atuais usos da Inteligência Artificial têm impactado o desenvolvimento de jogos.

Os jogos digitais fazem parte da indústria do entretenimento, que surge em meio ao avanço da sociedade, das jornadas de trabalho e conseqüentemente do ócio e do tempo de lazer. Viver em sociedade não é algo simples. Por um lado, há a necessidade de estar junto para garantir a sobrevivência; por outro, existem os interesses pessoais. Conciliar tudo é sempre um constante desafio. Segundo Zygmund Bauman, importante filósofo e sociólogo, em relação às razões pessoais do interesse próprio e da constante busca da felicidade: “Amar o próximo pode exigir um salto de fé. O resultado, porém, é o ato fundador da humanidade. Também é a passagem decisiva do instinto de sobrevivência para a moralidade” (2004, p. 67).

Como se a vida já não fosse complicada o suficiente, vivemos correndo contra um tempo que não sabemos exatamente precisar. Bauman (2007), em seu livro *Tempos líquidos*, afirma que, com a “autoestrada da informação”, algo que acontece em um lugar, de certa forma, acontece no lugar como um todo. Isto é, as fronteiras planetárias, antes claramente estabelecidas, são dissolvidas pela rede de informação, num processo de desterritorialização. Vivemos, então, em uma sociedade na qual as fronteiras do tempo e do espaço estão cada vez mais relativizadas. Já como cita Lemos (2017, p. 3):

O ciberespaço é efetivamente desterritorializante, mas essa dinâmica não existe sem novas reterritorializações. Toda mídia, da escrita à internet, cria processos que nos permitem driblar os constrangimentos do espaço e do tempo: envio de mensagens a distância, processos mnemônicos.

Para suavizar os momentos de tensão, vividos de forma intensa na sociedade moderna, há uma exigência cada dia mais de momentos de ócio e de entretenimento.

Só muito recentemente vem se difundindo a exata percepção de que a sociedade pós-industrial, de forma diferente das sociedades rural e industrial que a precederam, é caracterizada por uma progressiva delegação do trabalho a aparelhos eletrônicos e por uma relação cada vez mais desequilibrada entre o tempo dedicado ao trabalho e o tempo livre (evidentemente, um desequilíbrio que favorece este último). (De Masi, 2000, p. 128).

As relações humanas são complexas. Suas manifestações também o são. Ao longo dos anos, dos avanços sociais e dos meios de comunicação, essas relações foram ficando mais densas, mais abrangentes e mais ramificadas. Cohn afirma que “o ambiente criado pelo homem é uma segunda natureza, e forma o próprio homem, ao moldar os seus padrões de percepção do mundo e de si próprio” (1987, p. 364). A possibilidade de comunicar-se com alguém que estava a quilômetros mudou muito as relações humanas e estabeleceu a possibilidade de uma comunicação a distância e não presencial.

Fica clara a influência dos meios de comunicação na evolução social e, conseqüentemente, sua complexificação. À medida que a sociedade foi se expandindo para os grandes centros e as noções de distância foram se alterando, os meios de comunicação passaram a ter importância cada vez mais fundamental na formação dessa nova sociedade. Segundo Thompson (2001, p. 13),

Só podemos entender o impacto social do desenvolvimento das novas redes de comunicação e do fluxo de informação, se pusermos de lado a ideia intuitiva plausível de que os meios de comunicação servem para transmitir informação e conteúdo simbólico a indivíduos cujas relações com os outros permanecem fundamentalmente inalteradas. [...] o uso dos meios de comunicação implica a criação de novas formas de ação e de interação no mundo social, novos tipos de relações sociais e novas maneiras de relacionamento do indivíduo com os outros e consigo mesmo.

O entretenimento, palavra que vem de *inter* (entre) e *tenere* (ter), segundo Neal Gabler (1999), jornalista e historiador, em seu livro *Vida, o filme*, pode ser definido como “aquilo que diverte com distração ou recreação” e “um espetáculo público ou mostra destinada a interessar ou divertir”. Essa busca não é algo recente, fruto de conquistas trabalhistas ou algo equivalente. A busca de momentos de diversão tem origem em civilizações antigas, a

exemplo dos circos romanos, os teatros de rua e as festas religiosas. Cada povo procurou, dentro de suas características, desenvolver formas, coletivas ou particulares, de diversão em seu tempo livre. Para Gabler, a origem etimológica da palavra entretenimento

Com toda certeza vem de inter(entre) e tenere(ter). Em inglês, a evolução da palavra entertainment levou-a a significar tanto uma forma de servidão quanto o fornecimento de apoio ou sustento, a maneira de tratar alguém, uma forma de ocupar o tempo, receber ou aceitar algo, dar hospitalidade a uma pessoa, bem como à definição mais familiar: “aquilo que diverte com distração ou recreação” e “um espetáculo público ou mostra destinada a interessar ou divertir” (Gabler, 1999, p. 25).

Modernamente, o entretenimento está associado a filmes, música, literatura, histórias em quadrinhos, televisão, jogos digitais, cultura de massa, tudo o que produza uma experiência sensorial prazerosa. O entretenimento está diretamente ligado ao prazer, ao ócio e ao tempo livre. Com o dia a dia cada vez mais atribulado, o ser humano acabou se permitindo e exigindo um tempo de relaxamento e diversão. Segundo Luiz Gonzaga Godoi Trigo, professor titular da Escola de Artes, Ciências e Humanidades da Universidade de São Paulo, o entretenimento é “divertido, fácil, sensacional, irracional, previsível e subversivo” (2003, p. 32). O entretenimento contemporâneo também ganhou um papel fundamental na sociedade com as teorias pós-modernistas. O ser humano é atraído pela busca de satisfação nos bens de consumo e, através da simulação, que se torna um tipo de realidade aperfeiçoada. O entretenimento age articulada à ideia de simulação. A realidade é simulada nos filmes e nos videogames. A emoção ocorre de forma segura na frente da tela da televisão ou do computador.

Hoje felizmente conspira com esse propósito o progresso tecnológico que prolonga a vida e torna supérflua uma boa parte do cansaço humano, hoje delegável às máquinas. A desorientação que isso nos provocou, como trabalhadores calejados que somos, durará enquanto não nos libertarmos do tabu da laboriosidade como um fim em si mesma e no nos convertermos, sem complexos de culpa, da obsessão do bem-feito ao prazer do bem-estar.



O trabalho oferece sobretudo a possibilidade de ganhar dinheiro, prestígio e poder. O tempo livre oferece sobretudo a possibilidade de introspecção, de jogo, de convívio, de amizade, de amor e de aventura. Não se entende por que o prazer ligado ao trabalho deveria acabar com a alegria do tempo livre (De Masi, 2000, p. 389-390).

**A indústria do entretenimento vem crescendo na mesma medida da necessidade de ócio que as pessoas têm frente à sociedade contemporânea, que é acelerada e avassaladora. A diversão contemporânea também ganhou um papel fundamental na sociedade com as teorias pós-modernistas.**

Com o passar do tempo e o crescimento da demanda de entretenimento, surge, quase que naturalmente, a denominada indústria do entretenimento. Essa pode ser caracterizada pela comercialização da diversão, da arte e da cultura, composta por empresas e/ou organizações, envolvendo atividades diversas que compõem o segmento de economia criativa. Segundo a Unesco,

A economia criativa – que inclui os produtos audiovisuais, o design, os novos meios de informação, as artes do espetáculo, a produção editorial e as artes visuais – é um dos setores da economia de mais rápida expansão a nível mundial. Além disso, o setor é altamente transformador em termos de produção de ingressos, de criação de emprego e de ganhos obtidos na exportação: entre 2002 e 2011, as exportações de bens procedentes da economia criativa aumentaram em uma média anual de 12,1% nos países em desenvolvimento (UNESCO, 2020, p. 1).

Não se pode perder de vista que tratar de entretenimento em escala suscita o conceito de indústria cultural amplamente difundido pela Escola de Frankfurt nos anos 1940. Tal conceito, formulado pelos teóricos alemães Theodor Adorno e Max Horkheimer, aponta que a produção de entretenimento é feita de maneira industrial, em grande escala, para grandes massas, em que o principal objetivo é a obtenção de lucro com a comercialização de bens culturais.

É exatamente no cenário do pós-guerra que nações mais desenvolvidas começam a ver os primeiros movimentos do que seria a indústria do entretenimento. Em linhas gerais, a economia da cultura passa a fazer parte do que se convencionou chamar de “nova economia”, em conjunto com a economia da informação ou

do conhecimento. Ambas integram uma nova forma de produção e circulação de bens e serviços altamente impactada e transformada pelas novas tecnologias. Tal economia está fortemente calcada na capacidade criativa, muito mais do que no porte de capital.

Segundo dados do relatório *Cultural Times: the first global map of cultural and creative industries*,<sup>1</sup> realizado pela Conferência das Nações Unidas sobre Comércio e Desenvolvimento (Unctad) e a consultoria Ernest Young, 3% do PIB Mundial é composto pela indústria criativa e esta emprega cerca de 1% da população economicamente ativa. A tendência, apontam estudos, é a de que o crescimento da indústria criativa continue em patamares superiores aos do crescimento mundial.

Diante da demanda da sociedade contemporânea por momentos de lazer e do interesse mercadológico que essa demanda atrai, a indústria do entretenimento se torna um nicho do mercado a ser explorado. Tal exploração acaba por fazer surgir diversas atividades econômicas ligadas ao setor. A economia do entretenimento abarca diversos segmentos, em maior ou menor escala. Para o economista Harold Vogel (2007), a indústria do entretenimento se divide em duas frentes:

- *media-dependant entertainment*: setores relacionados à música, a games, à TV (aberta e por assinatura), a filmes e à internet;
- *live entertainment*: setores relacionados aos parques temáticos, aos cassinos e aos jogos, aos espetáculos e aos eventos esportivos.

## Indústria dos games

Uma das facetas mais recentes dentro da indústria do entretenimento é a indústria dos games. Não que os jogos sejam novos, mas sim a sua exploração sistemática. A história das brincadeiras e dos jogos, bem como história de forma geral, é uma manifestação humana que acaba por envolver fatores socioeconômicos e culturais. De maneira geral, a brincadeira, que se diferencia do jogo pela ausência de objetivos e a extrema fantasia, constitui-se na entrada da criança na cultura.

Historicamente, as brincadeiras e os jogos cumpriram

---

<sup>1</sup> UNESCO. Cultural Times: The first global map of cultural and creative industries, 2015. Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000235710>. Acesso em: 15 jan. 2023.

importante papel ao longo da história, responsáveis pela aprendizagem de tarefas, bem como do desenvolvimento de habilidades sociais, atividades essenciais para a sobrevivência em sociedade.

O jogo e a brincadeira possuem funções importantes na sociedade atual. A principal função é a forma lúdica pela qual se manifestam, proporcionando lazer e diversão. Também há uma conotação de relaxamento e descanso, sem um propósito posterior.

Para Johan Huizinga (2007), importante historiador e linguista com diversos trabalhos sobre história e cultura, o jogo é uma luta por alguma coisa, às vezes envolvendo a competição ou a representação de algo determinado, sendo que as duas podem se sobrepor. O desafio é uma característica marcante do jogo. É necessário ultrapassar os limites e alcançar os objetivos com esforço e determinação.

O jogo é uma atividade ou ocupação voluntária, exercida dentro de certos e determinados limites de tempo e de espaço, segundo regras livremente consentidas, mas absolutamente obrigatórias, dotado de um fim em si mesmo, acompanhado de um sentimento de tensão e de alegria e de uma consciência de ser diferente da vida cotidiana (Huizinga, 2007, p. 33).

Segundo Huizinga, os jogos e os divertimentos tornavam-se uma das principais formas de união e de estreitamento de laços dentro da sociedade. Além disso, os jogos permitem ao participante uma sensação de poder, dentro de certo espaço e tempos definidos, que o transportam a um mundo diferente de suas vidas cotidianas.

Já para Marshal McLuhan (2003), teórico da comunicação que vislumbrou o surgimento de uma nova mídia com o potencial da internet anos antes dela se popularizar, o jogo é um meio cultural de caráter lúdico, como uma extensão de nossa própria vida.

Os jogos são modelos dramáticos de nossas vidas particulares e servem para liberar tensões particulares. [...] Não será esta a razão porque gostamos mais daqueles jogos que imitam situações do nosso trabalho e de nossa vida social? Os nossos jogos favoritos não propiciam uma liberação da tirania monopolística da máquina social? (McLuhan, 2003, p. 265-267).

Numa busca constante de fugir da realidade, o homem busca no lazer o tempo de distanciamento da vida cotidiana conturbada. Porém, o que se nota, é que muitas opções de entretenimento não fogem à aceleração da vida cotidiana e sim são um reforço e uma potencialização dela. Os jogos digitais, em grande maioria, exigem dos sentidos e da mente um foco e uma prontidão ininterruptos. De maneira geral, os jogos são quase uma catarse, na medida que levam o jogador a um estado alterado da realidade, numa mistura frenética de felicidade e infelicidade. É o olhar que precisa estar atento a toda e qualquer sorte de mudanças na tela, que exige tomadas de decisão imediatas, com consequentes movimentos do teclado, mouse, controle, ou mesmo do corpo, dependendo do tipo de jogo. E isso independe da plataforma de jogo ou de sua complexidade. Para progredir, muitas vezes o jogar precisa buscar informação em fontes diversas, de forma a conseguir vencer desafios, que podem ser novos a cada dia.

Num passado próximo, apenas a mídia tradicional ou grupos de fãs produziam tais conteúdos, uma produção de forma mais geral e atrelada aos interesses das produtoras e outra de forma amadora, com baixo alcance. Hoje, com o acesso facilitado a ferramentas de produção e distribuição de conteúdos nas redes, o fã, que tinha alcance limitado de suas produções, tem à sua disposição toda a rede e sua potencialidade para produzir seus conteúdos e alcançar outros interessados no mesmo tema. Isso em tempo real, veloz e contínuo.

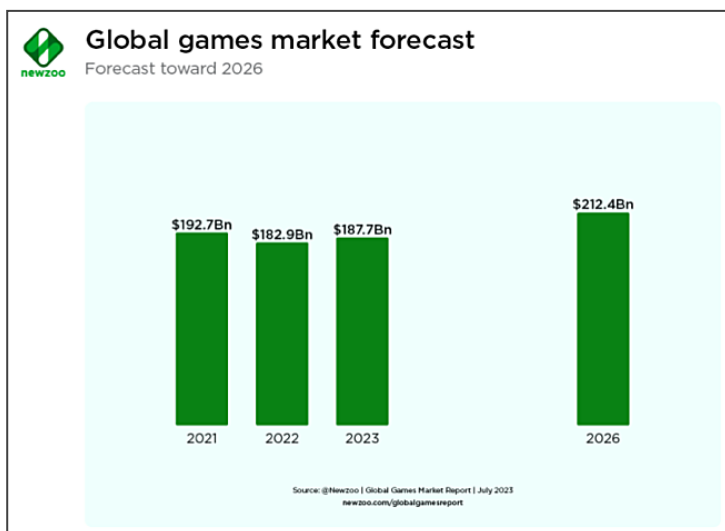
Outra grande mudança advinda da organização de uma indústria dos jogos é que esses passam a não ser apenas um território infantil e migram, sem o alto grau de preconceito de antes, para atividades comuns a jovens e adultos. Mas, historicamente, essa mudança foi lenta e muito influenciada pela tecnologia e sua popularização.

## **O mercado de jogos**

Com o estabelecimento de uma indústria dos jogos e de uma aceitação do jogo como uma forma de entretenimento que acompanha o indivíduo em sua vida adulta como forma de lazer, as cifras deste mercado corroboram seu crescimento. O mercado global de mídia e entretenimento deve faturar US\$2,93 trilhões até 2026, com um crescimento médio de 4,6% ao ano entre os anos de 2019 e 2023, segundo dados da pesquisa *Global entertainment and media outlook 2022-2026*, da consultoria PwC (2023). Segundo

dados de pesquisa da *Newzoo* (2024), *Super Data Research* (SDR, 2023) e *Pesquisa Game Brasil* (PGB, 2023), o mercado de jogos é o que mais cresce no entretenimento on-line.

Figura 1. *Global games market forecast*



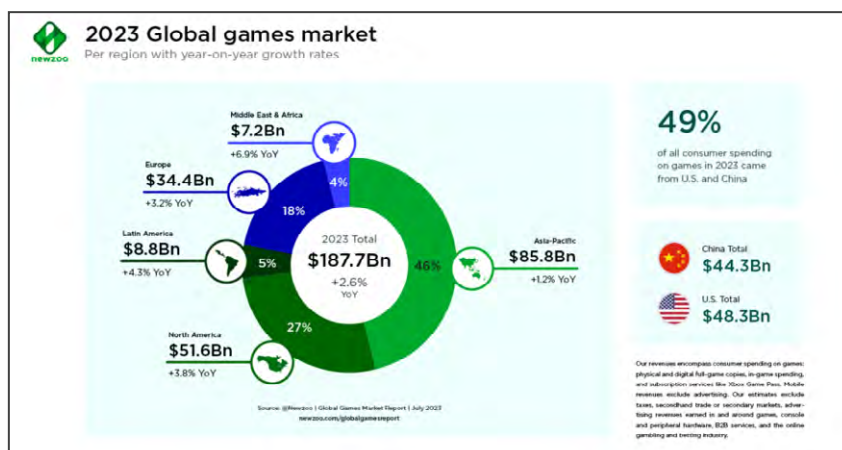
Fonte: WIJMAN, Tom. New free report: Explore the global games market in 2023. *Newzoo*. Disponível em: <https://newzoo.com/resources/blog/explore-the-global-games-market-in-2023>. Acesso em: 16 jan. 2024.

Projeções feitas pela *Newzoo* consideram que o faturamento do segmento *gamer* pode movimentar globalmente cerca de US\$200 bilhões em 2023, com uma taxa de crescimento de cerca de 2,6% em relação ao ano de 2022, atingindo mais de 3,3 bilhões de jogadores pelo mundo. O mercado de jogos digitais é um grande negócio em países como China, Estados Unidos e Japão. A América Latina é regionalmente o mercado de jogos que mais cresce atualmente, com uma taxa de crescimento na ordem de 10,4% ao ano. Apesar disso, ainda é o quarto mercado global, ficando atrás do mercado Asiático, Norte-Americano e Europeu. Mercados emergentes, como Oriente Médio e África, vêm crescendo a taxas de 6,9% ao ano.

No Brasil não é diferente, o mercado nacional deve crescer a uma taxa de 4,7% ao ano e chegar a US\$38 bilhões em 2025. As projeções do *Global Games Market Report 2022* apontam que o Brasil figura atualmente como 12º lugar no *ranking* de países que mais geraram receita no setor de *games*, sendo o maior na América

Latina. De acordo com o Newzoo, o Brasil é hoje o 3º maior público de *eSports* do mundo, com cerca de 7,6 milhões de espectadores mensais, ficando atrás somente da China e dos Estados Unidos.

Figura 2. 2023 *Global games market*



Fonte: WIJMAN, Tom. New free report: Explore the global games market in 2023. *Newzoo*. Disponível em: <https://newzoo.com/resources/blog/explore-the-global-games-market-in-2023>. Acesso em: 16 jan. 2024.

Dados da Pesquisa Game Brasil 2023 (PGB) apontam que 70,1% dos brasileiros jogam *games* digitais, independentemente da plataforma, com os homens sendo a maioria entre os jogadores (53,8%), pela primeira vez desde 2015. Dentre os jogadores, a maioria tem entre 25 e 29 anos de idade (16,2%), seguida da faixa entre 30 e 34 anos de idade (16,1%). Em termos de divisão por classe social, o extrato B2 (24,6%) é o mais expressivo, seguido de C1 (23,2%). Para 75,3% dos respondentes, os jogos eletrônicos estão entre suas principais formas de diversão.

No que se refere à temática sustentável, é interessante notar que os jogos podem ser tanto de entretenimento, quanto jogos direcionados à educação. O mercado de jogos educacionais ajuda a movimentar as cifras astronômicas dos mercados de games, mas é ainda uma fatia muito tímida nesse universo, dominado por grandes produtoras e jogos de grandes franquias, conhecidos como Triplo A.

Para gerações nativas digitais, como as Y e Z, fica evidente a necessidade de se buscar ferramentas que melhor dialoguem e que facilitem o aprendizado destes indivíduos. Tanto que, para Veen e Vrakking (2009), temos uma nova geração na educação, a *do homo zappiens*:

Dentro das escolas, o Homo zappiens demonstra um comportamento hiperativo e atenção limitada a pequenos intervalos de tempo, o que preocupa tanto pais quanto professores. Mas o Homo zappiens quer estar no controle daquilo com que se envolve e não tem paciência para ouvir um professor explicar o mundo de acordo com suas próprias convicções. Na verdade, o Homo zappiens é digital e a escola analógica (Veen; Vrakking, 2009, p. 12).

O fato de os nativos digitais terem maior intimidade e facilidade no uso das tecnologias e na busca de informação por estes canais – facilidade essa que proporciona maior acesso e a obtenção de informação a qualquer momento e das mais variadas formas – torna o uso de jogos digitais como facilitadores na obtenção e retenção de conhecimentos específicos uma estratégia acertada.

## **Inteligência Artificial nos jogos digitais**

Os jogos digitais são uma manifestação decorrente dos avanços tecnológicos contemporâneos, estabelecendo-se como uma parte integrante da realidade dos jogadores. Através de programações avançadas, busca-se aprimorar a jogabilidade, enquanto melhorias nos gráficos 2D e 3D proporcionam a criação de jogos cada vez mais realistas. Contudo, a aplicação da Inteligência Artificial no desenvolvimento de jogos digitais impulsionou essa área a um novo patamar de progresso.

A produção de jogos digitais empregando Inteligência Artificial representa uma área de pesquisa e desenvolvimento em constante expansão no âmbito da computação interativa. A integração de IA em jogos visa enriquecer a experiência do usuário, proporcionando dinâmicas de jogo mais sofisticadas e envolventes.

De forma ampla, é possível afirmar que a utilização da Inteligência Artificial nos jogos proporciona benefícios significativos tanto para a jogabilidade quanto para a imersão nos jogos, como destacado por Arruda (2014). De modo geral, pode-se dizer que o uso da Inteligência Artificial nos jogos traz benefícios tanto para a jogabilidade, quanto para a imersão nos jogos, como aponta o autor:

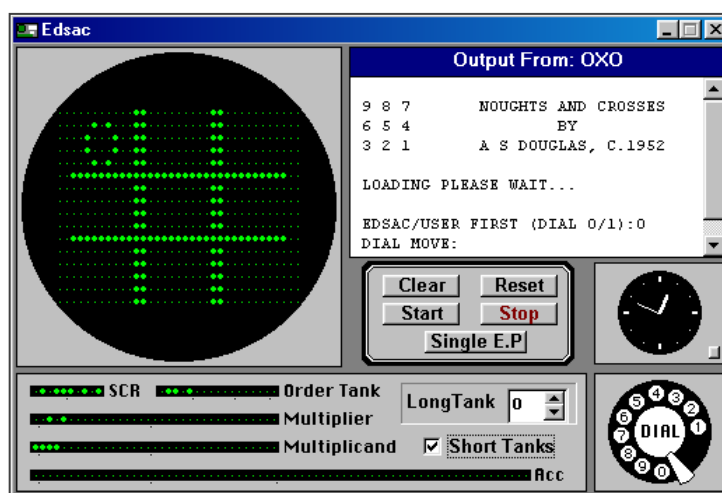
A imprevisibilidade é tanto mais forte quanto for o nível da inteligência artificial do jogo. É a imprevisibilidade que garante ao jogador a emoção, a tensão, a incerteza dentro

do jogo. Sem esses elementos, o jogo perde a graça e é abandonado (Arruda, 2014, p. 19).

Nesse momento, em que iniciativas com essas características são consideradas exceções e não a norma, jogos com essas particularidades surpreendem e até mesmo podem assustar alguns jogadores quando percebem que a máquina é capaz de simular o comportamento de um amigo ou até mesmo do próprio jogador. Acredita-se que jogos com tais recursos se tornem mais comuns e os jogadores passem a exigir sistemas mais avançados, uma vez que esses jogos tendem a ser mais envolventes, desafiadores e personalizados em relação às suas experiências de jogo.

Diferentemente do que se possa imaginar, o uso da Inteligência Artificial nos jogos não é algo recente. De certa maneira, acompanha a própria história e a evolução dos jogos eletrônicos. Segundo Yamamoto (2002), o primeiro jogo a utilizar o recurso foi OXO, de 1952, com um estilo quebra-cabeça e similar ao jogo da velha.

Figura 3. OXO jogado em um simulador de EDSAC para Windows



Fonte: WIKIPÉDIA. Oxo. Disponível em: <https://pt.wikipedia.org/wiki/OXO>. Acesso em: 16 jan. 2023.

Vale lembrar que nesta época ainda não se chamava este tipo de conceito de Inteligência Artificial, uma vez que o termo foi cunhado por John McCarthy em 1956 na proposta da Conferência de Dartmouth para a Fundação Rockefeller (Russell; Norvig, 2009, p. 17). O grande marco do uso efetivo do que se identifica hoje como Inteligência Artificial foi a construção do *Deep Blue*, supercompu-



tador desenvolvido pela IBM para jogar xadrez e que derrotou, pela primeira vez, Garry Kasparov, campeão do mundo de xadrez.

No geral, a Inteligência Artificial utilizada em jogos digitais tem por objetivo o desenvolvimento de oponentes inteligentes ou agentes, aumentando o potencial de competição com o jogador para poder competir com o jogador (Bridger; Groskopf, 2000). Segundo Tozour (2002), a IA em jogos tem o objetivo de agir sobre o sistema, e não em como o sistema pensa, o que significa dizer que o foco está nos resultados, em como tornar o jogo mais divertido e aumentar a jogabilidade.

De forma geral, os jogos requerem uma dose considerável de Inteligência Artificial para se tornarem atraentes e competitivos. A fim de diferenciar a aplicação da IA no meio acadêmico daquela utilizada nos jogos digitais, o termo *Game AI* foi cunhado por Kishimoto (2004). Essa diferenciação baseia-se na finalidade de uso. A *Game AI* visa entreter o usuário, não dando tanta ênfase ao processo de alcançar um resultado específico. É importante salientar que os jogos atualmente são plataformas de negócios que almejam obter lucro por meio da exploração do entretenimento e da diversão.

Nesse contexto, os jogos passaram a aprender como os usuários jogam, possibilitando a apresentação de desafios distintos ou personalizados em cada fase ou partida. Inicialmente, como explicado por Kishimoto, a aplicação da Inteligência Artificial em jogos eletrônicos e digitais era frequentemente denominada de “programação de jogabilidade” restringindo-se a padrões de movimento.

Com o desenvolvimento real da IA e a introdução da aprendizagem de máquina, esse cenário foi se alterando, resultando no aumento das possibilidades de interferência na mecânica de jogo e na própria jogabilidade. Esse processo de aprendizagem de máquina tem contribuído significativamente para o desenvolvimento de jogos que evitam o ciclo repetitivo que leva ao desinteresse do jogador. Apresentar novos desafios, mesmo em fases já superadas, torna os jogos que fazem uso da Inteligência Artificial muito mais interessantes e desafiadores. A utilização da *Game AI* permite que os personagens não controlados pelo jogador (NPCs) tenham reações diferenciadas, dependendo da forma como o usuário joga ou se comporta. Em um passado recente, tais personagens eram estáticos e, frequentemente, a interação com eles era repetitiva e enfadonha.

Nos jogos em que as partidas são realizadas contra um

oponente controlado pela máquina, o uso da *Game AI* tem a capacidade de alcançar níveis de sofisticação mais profundos. Isso ocorre porque, além de promover situações inéditas, o jogo pode simular o comportamento de outros usuários, transformando partidas para um único jogador em uma experiência de jogo *multiplayer*, incorporando as características individuais dos amigos e seus estilos de jogo.

O processo de criação de jogos digitais com o uso de Inteligência Artificial geralmente inicia-se com a definição de objetivos claros para a IA dentro do contexto do jogo. Esses objetivos podem abranger desde a melhoria da jogabilidade até a criação de personagens não controlados pelo jogador (NPCs) com comportamentos realistas e adaptativos.

A fase subsequente envolve a seleção e a implementação de algoritmos de IA apropriados para atender aos requisitos do jogo. Diversas técnicas, como aprendizado de máquina, redes neurais, algoritmos de busca e lógica *fuzzy*, podem ser empregadas, dependendo das necessidades específicas do projeto. A capacidade de aprendizado e adaptação da IA é crucial para criar um ambiente de jogo dinâmico, no qual a máquina pode responder de maneira inteligente às ações do jogador e evoluir ao longo do tempo.

No que tange à jogabilidade, a IA pode ser projetada para oferecer desafios personalizados, antecipar as ações do jogador, criar ambientes não lineares e adaptar-se dinamicamente às estratégias adotadas. Além disso, a utilização de IA na criação de NPCs visa conferir uma autenticidade realista às interações, proporcionando personagens virtuais com comportamentos que se assemelham aos observados em seres humanos.

A implementação da IA em jogos digitais também envolve considerações éticas, como a transparência no comportamento da IA, evitando vieses indesejados e promovendo experiências de jogo éticas e inclusivas.

## **Inteligência Artificial generativa e a arte nos jogos digitais**

No início da década de 2020, emergiram ferramentas de Inteligência Artificial categorizadas como generativas, situando-se dentro do domínio da IA voltado para a capacidade desses sistemas em criar conteúdo original e criativo. Esta categorização delineia um campo específico que se concentra na capacidade intrínseca

desses sistemas em gerar material que não foi previamente existente. Importante ressaltar que a originalidade e a criatividade desses sistemas estão, atualmente, vinculadas ao aprendizado ao qual foram submetidos. Notavelmente, a taxa de atualização e aprimoramento dessas ferramentas ocorre em intervalos mensuráveis em meses, conferindo-lhes um aumento constante no poder de processamento.

Tais sistemas são concebidos para assimilar vastas quantidades de dados e gerar novas informações, abrangendo categorias diversas como imagens, música, texto e até mesmo vídeos de natureza realista. Esses sistemas são impulsionados por modelos de IA, especialmente redes neurais profundas, que aprendem a partir de conjuntos de dados preexistentes, capacitando-se para gerar novas instâncias que guardam semelhança com os dados iniciais fornecidos. A abordagem prevalente nesse domínio é reconhecida como “aprendizado de máquina generativo”, em que o sistema aprende a modelar a distribuição dos dados existentes, utilizando tal modelagem para gerar novas amostras.

Vale ressaltar que a Inteligência Artificial generativa suscita desafios éticos e inquietações concernentes à autenticidade e ao uso apropriado do conteúdo gerado. A habilidade desses sistemas em gerar conteúdo persuasivo e realista abre margem para a manipulação de informações, podendo ser explorada na disseminação de notícias falsas, criação de imagens adulteradas e, potencialmente, para fins maliciosos.

As Inteligências Artificiais generativas aplicadas à geração de imagens compartilham uma fundamentação similar. Elas se baseiam em modelos de aprendizado de máquina, notadamente em redes neurais generativas adversariais (GANs) e redes neurais autorregressivas. Esses modelos são treinados com conjuntos de dados de imagens preexistentes, adquirindo a capacidade de modelar a distribuição desses dados e, subsequentemente, gerar novas imagens que guardam similaridade com o conjunto de treinamento. Apesar dos progressos notáveis na geração de imagens por IA, é válido observar que as imagens geradas podem apresentar imperfeições e não atingir o mesmo padrão de qualidade e autenticidade característico das imagens criadas por agentes humanos.

A incorporação da Inteligência Artificial na criação visual de jogos digitais representa uma tendência proeminente no campo da computação gráfica interativa, buscando aprimorar significativa-

mente a qualidade estética e a experiência visual dos jogos. Este fenômeno reflete uma resposta à crescente demanda por ambientes virtuais mais realistas, imersivos e esteticamente apurados.

A utilização de IA na geração de conteúdo visual para jogos digitais manifesta-se principalmente em duas áreas-chave: renderização gráfica e *design* de elementos visuais. No âmbito da renderização gráfica, algoritmos baseados em IA são empregados para otimizar a eficiência na geração de imagens, proporcionando resultados visuais mais convincentes e detalhados. O uso de técnicas como o *Ray Tracing*<sup>2</sup>, apoiado por redes neurais, contribui para a simulação avançada de iluminação, sombras e reflexões, conferindo uma qualidade visual notavelmente superior aos ambientes virtuais.

No contexto do *design* de elementos visuais, a IA é aplicada na criação de texturas, modelos tridimensionais, personagens e cenários. A utilização de redes neurais generativas (GANs) possibilita a geração automatizada de conteúdo visual inédito, mitigando a necessidade de extensas intervenções manuais. Essas abordagens facilitam não apenas a eficiência no desenvolvimento, mas também a introdução de elementos visuais mais diversificados e personalizados nos jogos digitais.

O aprendizado de máquina é frequentemente empregado para aprimorar a inteligência dos personagens não jogáveis (NPCs) no que diz respeito aos movimentos, aos comportamentos e às interações com o ambiente. Isso confere aos NPCs uma aparência mais natural e reativa, contribuindo para a imersão do jogador no universo do jogo. Da mesma forma, algoritmos de IA são utilizados para adaptar dinamicamente o conteúdo visual com base nas ações e decisões dos jogadores, personalizando a experiência visual de acordo com o estilo de jogo individual.

Contudo, é imperativo considerar as implicações éticas associadas ao uso de IA na criação visual de jogos digitais, incluindo questões relacionadas a preconceitos algorítmicos, transparência e exclusividade. A integração responsável da Inteligência Artificial

---

<sup>2</sup> O *Ray Tracing* é uma técnica avançada de renderização usada em computação gráfica para simular a forma como a luz interage com objetos em um ambiente tridimensional. Essa técnica busca produzir imagens mais realistas ao simular o trajeto que a luz percorre desde a fonte de luz até o olho do observador (ou a câmera), considerando os efeitos de reflexão, refração e sombras.

neste domínio requer a ponderação cuidadosa dessas considerações éticas, com o intuito de assegurar a equidade e a diversidade na representação visual dentro dos jogos digitais.

Em suma, o emprego de Inteligência Artificial na criação visual de jogos digitais revela-se uma perspectiva promissora, ampliando os horizontes da expressão artística, proporcionando experiências visuais mais cativantes e elevando o patamar da indústria de jogos no que concerne à qualidade visual e à imersão do usuário.

## **O mercado gamer e a IA**

Se, por um lado, a programação de jogos tem grandes benefícios com o uso da IA; por outro, o mercado começa a tentar regular a presença de jogos criados com uso de IA ou inteiramente criados com o uso do recurso.

A Valve, empresa norte-americana de desenvolvimento de jogos, detentora da Steam, plataforma de distribuição de jogos, vem banindo jogos feitos com arte de IA. E isso se deve diretamente à falta de controle sobre os direitos autorais de artes produzidas por meio de Inteligência Artificial.

Diferentemente do uso da IA na programação do jogo, o uso da IA na arte é muito mais recente, tendo em vista a popularização da Inteligência Artificial generativa. Esse é um processo novo, em que os atores estão aprendendo a lidar com as consequências da IA enquanto ela é aprimorada. A Valve disse a IGN (site americano especializado em mídia, jogos e entretenimento): “Continuamos a aprender sobre IA, as maneiras como ela pode ser usada no desenvolvimento de jogos e como incluí-la em nosso processo de revisão de jogos enviados para distribuição no Steam” (IGN, 2023). Ainda no comunicado:

Nossa prioridade, como sempre, é tentar disponibilizar o maior número possível de títulos que recebemos. A introdução da IA pode às vezes tornar mais difícil mostrar que um desenvolvedor tem direitos suficientes para usar IA para criar ativos, incluindo imagens, texto e música. Em particular, há uma incerteza jurídica relacionada aos dados usados para treinar modelos de IA. É responsabilidade do desenvolvedor garantir que ele tenha os direitos apropriados para distribuição do jogo. [...]

Sabemos que é uma tecnologia em constante evolução e nosso objetivo não é desencorajar o uso dela no Steam; em vez disso, estamos trabalhando em como integrá-la às nossas políticas de revisão já existentes. Dito claramente, nosso processo de revisão é um reflexo das leis e políticas atuais de direitos autorais, não uma camada adicional de nossa opinião. À medida que essas leis e políticas evoluem com o tempo, nosso processo também evoluirá. Damos as boas-vindas e encorajamos a inovação, e a tecnologia de IA está destinada a criar novas e emocionantes experiências em jogos. Embora os desenvolvedores possam usar essas tecnologias de IA em seu trabalho com licenças comerciais apropriadas, eles não podem infringir os direitos autorais existentes. (IGN, 2023).

A grande preocupação é o uso das IAs generativas das quais não se conhece a base de dados que foi utilizada para o treinamento das ferramentas e que possam ter como base de dados imagens e dados protegidos para criar as ilustrações, textos e mesmo audiovisual. Isso pode gerar elementos que, baseados em conteúdos inicialmente protegidos, não possam ser replicados, pois não têm a devida autorização e podem desencadear processos de direitos autorais. Dessa maneira, as editoras estão se resguardando e exigindo que o uso das IAs sejam apenas através das treinadas com base de dados de uso livre.

Se, por um lado, temos a Valve regulando fortemente o uso da IA; por outro, temos a Activision Blizzard (editora e desenvolvedora de jogos como *Warcraft*, *Diablo*, *Overwatch*, entre outros) que desenvolveu a chamada *Blizzard Diffusion*, que é uma ferramenta própria de Inteligência Artificial para a criação de artes conceituais para seus jogos. Tal ferramenta, na definição de Allen Adham, diretor de *design* da Blizzard, foi treinada para gerar imagens especificamente para os jogos da empresa e afirmou ainda: “Estamos às vésperas de uma grande evolução na forma como criamos e gerenciamos nossos jogos” (Nogueira, 2024).

Na mesma direção, a Ubisoft, outra grande desenvolvedora de jogos como *Assassin's Creed*, *Watch Dogs*, dentre outros, também adotou a utilização de artes criadas a partir de Inteligência Artificial em suas produções. Neste caso, foram os usuários que se colocaram contra o processo, uma vez que a desenvolvedora vem fazendo maciças demissões em suas equipes e os usuários temem a queda na qualidade dos jogos e dos materiais de divulgação destes.

Jogos exclusivos para *PlayStation*, como o jogo de tiro 4x4 *Foamstars* da *Square Enix*, também admitem o uso de artes geradas por Inteligência Artificial. Em entrevista, Kosuke Okatami afirmou:

Todos os elementos principais do *Foamstars* – a jogabilidade central e as coisas que tornam o jogo divertido – são todos feitos à mão. No entanto, também queríamos experimentar IA. Em termos de conteúdo do jogo, isso representa cerca de 0,01% ou até menos, mas nos envolvemos nisso criando esses ícones no jogo (IGN, 2024).

## Considerações finais

Esta é uma revolução em processo. Este é um momento de mudança – acelerada pela velocidade com que as ferramentas de IA são aprimoradas e com os novos usos que podem e são aplicados nos jogos, em novas partes – não apenas na programação de NPCs mais desafiadores. A arte com uso de Inteligência Artificial tem ganhado espaço e produzido novos horizontes. Os próximos tempos, e não falamos mais de anos, pois podem ser meses ou semanas, trarão novidades impressionantes, com base no que já se pode ver.

Num contexto mais amplo, o desenvolvimento de jogos digitais com Inteligência Artificial contribui significativamente para o avanço da indústria de entretenimento interativo, oferecendo aos jogadores experiências mais ricas, desafiantes e imersivas. Esta convergência entre tecnologia de jogos e Inteligência Artificial representa uma área em constante evolução, impulsionada pelo desejo de criar narrativas interativas mais sofisticadas e ambientes de jogo adaptativos.

O uso da IA em um jogo se justifica quando esta traz benefícios ao jogo e isso acontece quando esta respeita as regras do jogo sem alterá-las ou burlá-las: ao simular de alguma maneira a inteligência humana, assim como seus erros e modo de pensar; ao criar uma personalidade própria; ao possibilitar a criação de níveis dinâmicos de desafio, muitas vezes adaptados ao próprio desempenho do jogar. Tal uso se justifica mesmo se e quando o pilar da diversão não é afetado negativamente, com oponentes desbalanceados ou com desafios intransponíveis (Schwab, 2004). Jogos como o *Forza* chegam a simular o comportamento de amigos do jogador durante a partida, trazendo maior imersão e realismo aos desafios. O jogo não

deve apenas aprender com o jogador as suas falhas e usá-las contra ele, o que tornaria muito rapidamente os desafios intransponíveis.

Ainda que traga diversos benefícios e que os pontos de alerta sejam conhecidos, outros fatores podem influenciar negativamente na utilização da IA. Prazos de produção muito exíguos e, conseqüentemente, de treinamento e limitação das IAs, podem acarretar um jogo que se desbalanceie rapidamente, ainda que não seja a intenção inicial (Bourg, 2004).

Todo este processo, de alguma forma, vai ao encontro dos anseios dos jogadores que gostariam de ver melhores personagens não jogadores (NPCs). A popularização da IA conversacional, juntamente com os processamentos mais potentes e rápidos (inclusive em nuvem), pode atender a este desejo de maneira mais rápida e abrangente. Segundo a IBM, a IA conversacional

usa tecnologias como chatbots ou agentes virtuais, com as quais os usuários podem conversar. Eles usam grandes volumes de dados, machine learning e processamento de linguagem natural para ajudar a imitar as interações humanas, reconhecendo as entradas de fala e texto e traduzindo seus significados para vários idiomas (IBM, 2024).

Diversas empresas do setor já se utilizam de IA de processamento de linguagem natural para jogos, assim como usam *Game AI* para a programação e de IAs generativas para a produção de artes. O que se deve ver nos próximos tempos é uma onda de regulações em toda a indústria do entretenimento, que será salutar para o mercado e seus desenvolvedores. Assim, as regras de aceite e rejeição serão claras e as bases de análise também, uma vez que neste momento todo o processo é muito nebuloso. Por outro lado, as publicadoras poderão ser mais transparentes com o público consumidor, visto que a informação do uso de Inteligência Artificial em um título poderá, e deverá, estar presente nas informações do jogo e permitir ao usuário decidir se esta é ou não uma questão na hora da aquisição e/ou da utilização do game. Do mesmo modo, o jogador precisará estar ciente quando e como seu comportamento e uso estão sendo monitorados pelo jogo e utilizados para a alimentação e o treinamento do próprio sistema do jogo. A questão ética, tanto dos direitos autorais e até mesmo da privacidade e do uso de dados sensíveis, entra nesta conta complexa.

Mas não há volta. O que precisa haver é clareza e regra-



mento sobre como e onde a Inteligência Artificial está sendo utilizada na produção de jogos digitais, assim como em outras áreas do entretenimento.

## Referências

ARRUDA, Eucidio Pimenta. *Fundamentos para o desenvolvimento de jogos digitais*. Porto Alegre: Bookman, 2014.

BAUMAN, Zygmunt. *Amor líquido: sobre a fragilidade dos laços humanos*. Tradução de Carlos Alberto Medeiros. Rio de Janeiro: Zahar, 2004.

BAUMAN, Zygmunt. *Tempos líquidos*. Tradução de Carlos Alberto Medeiros. Rio de Janeiro: Zahar, 2007.

BOURG, David M.; SEEMAN, Glenn. *AI for game developers*. Sebastopol: O'Reilly, 2004.

BRIDGER, B. C.; GROSKOPF, C. S. Fundamentals of artificial intelligence in game development. In: *Proceedings of the 38th Annual on Southeast Regional Conference*. New York, NY, USA: Association for Computing Machinery, 2000. (ACM-SE 38), p. 51-55. Disponível em: <https://doi.org/10.1145/1127716.1127727>. Acesso em: 16 jan. 2024.

COHN, Gabriel. O meio é a mensagem: análise de McLuhan. In: COHN, Gabriel (Org.). *Comunicação e indústria cultural*. São Paulo: TA Queiroz, 1987.

DE MASI, Domenico. *O ócio criativo*. Tradução de Léa Manzi. Rio de Janeiro: Sextante, 2000.

GABLER, Neal. *Vida, o filme: como o entretenimento conquistou a realidade*. Tradução de Beth Vieira. São Paulo: Companhia das Letras, 1999.

HUIZINGA, Johan. *Homo ludens*. Tradução de João Paulo Monteiro. São Paulo: Perspectiva, 2007.

IBM. O que é a IA conversacional? Disponível em: <https://www.ibm.com/br-pt/topics/conversational-ai#:~:text=o%20pr%C3%B3ximo%20passo-,O%20que%20%C3%A9%20a%20IA%20conversacional%3F,-quais%20os%20usu%C3%A1rios%20podem%20conversar>. Acesso em: 18 jan. 2024.

IGN. Square Enix confirma uso de IA em artes de Foamstars, exclusivo da Sony. Disponível em: <https://br.ign.com/foamstars/118689/news/square-enix-confirma-uso-de-ia-em-artes-de-foamstars-exclusivo-da-sony>. Acesso em: 18 jan. 2024.

IGN. Valve explica por que jogos com artes geradas por IA foram banidos do Steam. Disponível em: <https://br.ign.com/valve/110840/news/valve-explica-por-que-jogos-com-artes-geradas-por-ia-foram-banidos-do-steam>. Acesso em: 28 dez. 2023.

JENKINS, Henry. *Cultura da convergência*. Tradução de Susana L. de Alexandria. São Paulo: Aleph, 2008.

KISHIMOTO, André. *Inteligência artificial em jogos eletrônicos*. Disponível em: [https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4310580/mod\\_resource/content/1/Intelig%C3%A2ncia%20Artificial%20em%20Jogos%20Eletr%C3%B4nicos.pdf](https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4310580/mod_resource/content/1/Intelig%C3%A2ncia%20Artificial%20em%20Jogos%20Eletr%C3%B4nicos.pdf). Acesso em: 09 dez. 2024.

LEMOS, André. *Ciberespaço e tecnologias móveis: processos de territorialização e desterritorialização na cibercultura*. FACOM-UFBA. Disponível em: <https://facom.ufba.br/ciberpesquisa/andrelemos/territorio.pdf>. Acesso em: 28 dez. 2023.

MCLUHAN, Marshal. *Os meios de comunicação como extensões do homem*. Tradução de Décio Pignatari. 13. ed. São Paulo: Cultrix, 2003.

NOGUEIRA, Helena. Blizzard introduz ferramenta de IA para artes conceituais. *The Enemy*. Disponível: <https://www.theenemy.com.br/pc/blizzard-usa-ia-para-artes>. Acesso em: 09 jan. 2024.

PGB. Pesquisa Games Brasil. Disponível em: <https://www.pesquisagamebrasil.com.br/>. Acesso em: 20 dez. 2023.

PWC. PricewaterhouseCoopers Brasil. Disponível em: <https://www.pwc.com.br/pt/outlook-18.html>. Acesso em: 20 dez. 2023.

RUSSEL, S. J.; NORVIG, P. *Artificial intelligence: a modern approach*. New Jersey: Prentice Hall, 2009.

SCHWAB, Brian. *AI Game engine programming*. Hingham: Charles River Media, 2004.

SDR. Super Data Research. Disponível em: <https://www.superdataresearch.com/>. Acesso em: 20 dez. 2023.

THOMPSON, John B. *A mídia e a modernidade: uma teoria social da mídia*. Tradução de Wagner de Oliveira Brandão. Rio de Janeiro: Ed. Vozes, 2001.

TOZOUR, P. *The evolution of game AI from AI Game programming wisdom*. Hingham: Charles River Media, 2002.

TRIGO, Luiz Gonzaga Godoi. *Entretenimento: uma crítica aberta*. São Paulo: Senac, 2003.

UNESCO. *Understanding creative industries: cultural statistics for public-policy making*. Disponível em: [https://www.americansforthearts.org/sites/default/files/pdf/2015/international/UNESCO\\_Understanding\\_Creative\\_Industries.pdf](https://www.americansforthearts.org/sites/default/files/pdf/2015/international/UNESCO_Understanding_Creative_Industries.pdf). Acesso em: 16 jan. 2024.

VEEN, Win; VRAKKING, Ben. *Homo zappiens: educando na era digital*. Tradução de Vinícius Figueira. Porto Alegre: Artmed, 2009.

VOGEL, Harold L. *Entertainment industry economics: A Guide for financial analysis*. Cambridge and New York: Cambridge University Press. p. xxii, 621, 2007.

WIJMAN, Tom. New free report: Explore the global games market in 2023. *Newzoo*, 2023. Disponível em: <https://newzoo.com/resources/blog/explore-the-global-games-market-in-2023>. Acesso em: 16 jan. 2024.

YAMAMOTO, F. S. *Inteligência Artificial em jogos eletrônicos interativos*. São Paulo: EPUSP, 2002.

/ Capítulo 4 /

# A construção ou erosão da confiança: a percepção da realidade no consumo e as imagens generativas

*Claudir Segura*

*Adriana Lima de Oliveira*

*A arte é uma forma de pensar o mundo e um exercício de tensionamento do real.*

Giselle Beiguelman

## Introdução

Este artigo explora a relação entre construção ou erosão da confiança e percepção da realidade no contexto do consumo, com foco nas imagens generativas. Com o avanço da tecnologia, as imagens generativas, produzidas por algoritmos e Inteligência Artificial (IA), têm se tornado cada vez mais realistas e persuasivas, desafiando nossa capacidade de distinguir o que é genuíno do que é gerado artificialmente. Exemplo recente foi a propagação de supostas fotografias da prisão de Donald Trump<sup>1</sup>, intensamente disseminadas na internet e geradas pela plataforma de IA *Midjourney*. Tais imagens se destacaram não apenas pelo rigor visual, mas também pelo forte impacto emocional, provocando uma verdadeira catarse em massa diante da visão de uma personalidade tão controversa quanto o ex-presidente americano.

Diante desse cenário, questionamos de que forma a profusão de imagens generativas modifica, ou não, a percepção da realidade e informa a decisão de consumo. Nosso objetivo é problematizar os processos envolvidos na promoção da Inteligência Artificial (IA) a partir do seu consumo corrente em produções midiáticas de caráter publicitário. E, dessa forma, complementar e analisar o quanto essa profusão de imagens generativas condiciona o olhar sobre o real e informa a tomada de decisão para o consumo.

Partimos da hipótese de que, na atual fase de desenvolvimento e utilização da IA, na produção e circulação abundante de imagens generativas, há menos uma mudança na percepção do real do que um condicionamento da visão a respeito do real. Apoiamo-nos em estudos acerca da dataficação (Lemos, 2021), plataformização (Van Dijk, 2021, 2022), políticas das imagens (Beiguelman, 2021), linguagem e informação (Romanini; Mielli, 2023) e cultura do consumo (Baccega, 2009), que nos auxiliaram na reflexão sobre construção ou erosão da confiança com base nas imagens generativas.

Nosso *corpus* empírico é composto por uma diversidade de táticas publicitárias e manifestações midiáticas recentes que recorrem a imagens generativas com o fim de promover produtos

---

<sup>1</sup> REDAÇÃO. Imagens falsas criadas por IA que mostram Donald Trump sendo preso viraliza nas redes sociais. *G1*. Tecnologia. 23 de março de 2023. Disponível em: <https://g1.globo.com/tecnologia/noticia/2023/03/23/imagens-falsas-criadas-por-ia-que-mostram-donald-trump-sendo-presos-viralizam-nas-redes-sociais.ghtml>. Acesso em: 28 jan. 2024.

e ideias. O primeiro caso analisado envolve uma influenciadora<sup>2</sup> criada por IA que gera aproximadamente U\$11 milhões de dólares mensais com publicidade. O segundo caso destaca a campanha de celebração dos 70 anos da Volkswagen<sup>3</sup>, que utilizou a IA para concretizar um dueto inédito entre mãe e filha (Elis Regina e Maria Rita), gerando intensas discussões sobre os limites éticos de tais ferramentas na esfera publicitária. Por fim, o terceiro caso é o da influencer virtual, Lu do Magalu,<sup>4</sup> que venceu o prestigiado prêmio mundial de publicidade na categoria *Social & Influencer* por utilização criativa das mídias sociais.

O capítulo está estruturado em quatro seções convergentes que se propõem a atender aos objetivos estabelecidos, embasados por um olhar crítico fundamentado em conceitos e autores especializados na área. A primeira seção trata da transformação digital sob a ótica dos conceitos de dataficação e plataformização. Na sequência, exploramos os estudos de casos publicitários e midiáticos mencionados para discernir a percepção da realidade no contexto do consumo, com foco nas imagens generativas. Termos como viés algorítmico, caixa-preta e *machine learning* (aprendizado de máquina) sinalizam uma mudança paradigmática na produção de conhecimento. Na terceira seção, discutimos a relação entre construção e erosão da confiança sob o prisma da predominância da imagem na sociedade atual e a superabundância informacional. Na quarta e última seção, para refletir acerca das imagens generativas, consideramos a falta de transparência dos algoritmos enquanto agentes intermediários da comunicação, a qual contribui para a fragmentação da informação e compromete a capacidade de discernimento e decisão do consumidor.

O texto visa problematizar os processos inerentes à promoção da IA, bem como ponderar até que ponto essa profusão de imagens

---

<sup>2</sup> LOPES, André. Exame. Inteligência Artificial. *Exame*. 04 de dezembro de 2023. Disponível em: <https://exame.com/inteligencia-artificial/influencer-feita-por-inteligencia-artificial-fatura-us-11-mil-por-mes-com-publicidade/>. Acesso em: 28 jan. 2024.

<sup>3</sup> MERIGO, Carlos. Volkswagen celebra 70 anos unindo Elis Regina e Maria Rita em um dueto inédito. *B9. Brasil/Criatividade*. 04 jul. 2023. Disponível em: <https://www.b9.com.br/163418/volkswagen-celebra-70-anos-unindo-elis-regina-e-maria-rita-em-um-dueto-inedito/>. Acesso em: 28 jan. 2024.

<sup>4</sup> SACCHITIELLO, Bárbara. Lu, do Magalu, conquista ouro em Social & Influencer. *Meio e Mensagem*. Notícias. Cannes Lions. 23 de junho de 2022. Disponível em: <https://cannes.meioemensagem.com.br/noticias-2022/2022/06/23/lu-do-magalu-conquista-ouro-em-cannes-na-categoria-social-influencer/>. Acesso em: 28 jan. 2024.

generativas condiciona o olhar sobre o real e informa a tomada de decisão para o consumo. Com isso, esperamos contribuir tanto para o campo da produção quanto para o do consumo, em particular para estudos inerentes à prática publicitária e à responsabilidade dos criadores de conteúdo, considerando uma interpretação crítica das imagens generativas oriundas da IA.

## **Panorama da transformação: digitalização, dataficação e plataformização**

A transformação digital pode ser entendida como processo de utilização das tecnologias de informação e comunicação para gerar soluções, visando resolver, de forma inovadora e em larga escala, os problemas do mundo. Interessante notar que o termo “transformação digital” parece descolado de “algoritmos”, “deep fake”, “*machine learning*” etc. Isso ocorre porque o termo se apresenta invariavelmente em uma dimensão positiva, usado para indicar uma evolução ou inovação em plataformas públicas ou privadas. É o caso da plataforma gov.br (Brasil), que serve à prestação de serviços públicos digitais, contabilizando mais de 140 milhões de cadastros de cidadãos brasileiros com uma conta digital na plataforma (Kubota, 2024).

No entanto, apesar dos avanços, a transformação digital também enfrenta desafios sociais, econômicos e políticos. Exemplificando, os dados mais recentes do relatório TIC Domicílios 2023 (Nic.br; Cetic.br, 2023) apontam para a persistente desigualdade no acesso à internet no Brasil. Embora o número de cidadãos desconectados tenha diminuído de 36 milhões em 2022 para 29 milhões em 2023, a exclusão digital ainda é preponderante nas áreas urbanas periféricas. Este é um fator preocupante, considerando que muitos serviços, incluindo os serviços públicos, são agora oferecidos exclusivamente ou preferencialmente no ambiente on-line. Além disso, o relatório também destaca uma lacuna nas competências digitais: enquanto 71% dos usuários que acessam a internet tanto por computador quanto por telefone celular relataram checar a veracidade das informações on-line, apenas 37% daqueles que se conectaram exclusivamente via celular fizeram o mesmo.

O incremento na conectividade tem ampliado as modalidades de consumo. Conforme aponta a pesquisa da PwC (2023), da

*Global Consumer Insights Pulse*, nota-se uma crescente abertura dos consumidores para a adoção de Inteligência Artificial (IA) generativa. Atualmente, cerca de 3% dos consumidores brasileiros (e 4% globalmente) reportam interagir com *chatbots* para pesquisa de produtos. Entretanto, diante da expansão observada nessas plataformas, o estudo indica uma tendência de aumento nesses percentuais. Há um interesse evidente dos consumidores em utilizar *chatbots* como assistentes virtuais no processo de compra. Com isso, empresas de diferentes segmentos estão investindo para transformar a experiência de compra, avaliação e decisão dos consumidores por meio da implementação de ferramentas baseadas em IA generativa.

No atual cenário, matemáticos, estatísticos, engenheiros, tecnólogos e profissionais de marketing estão aprimorando suas análises sobre as preferências, comportamento e capacidade econômica dos consumidores. Isso está alinhado com o que chamamos de economia do *Big Data*, em que a análise de grandes volumes de dados pode conduzir a *insights* valiosos e ganhos consideráveis (O’Neil, 2020). O problema é que esse processo, apesar de frequentemente ser considerado imparcial e objetivo – afinal, baseia-se em algoritmos e dados numéricos –, está sujeito a falhas e predisposições. Em outras palavras, sistemas baseados em modelos matemáticos podem perpetuar vieses sociais em vez de representarem adequadamente a realidade complexa. A questão do viés algorítmico, ou *Algorithmic Bias*, tornou-se uma preocupação central, principalmente considerando que as ferramentas e os conjuntos de dados utilizados para treinar essas IAs são fontes primárias de preconceitos. Isso sugere a necessidade urgente de maior transparência no desenvolvimento de algoritmos e enfatiza a subjetividade inerente aos vieses algorítmicos (Simões-Gomes; Roberto; Mendonça, 2020). Este cenário ganha relevância na medida em que avançamos para uma sociedade em que avaliações e decisões são cada vez mais mediadas por máquinas, não por humanos. Se as pessoas que são avaliadas não conseguem compreender a fundo os modelos matemáticos que as julgam, pois são tratados como caixas-pretas, resta questionar: qual é a real possibilidade de contestar ou corrigir o sistema?

É fundamental compreendermos as diferenças entre digitalização, dataficação e plataformização. Segundo Lemos (2021, p. 193), vivemos atualmente a “dataficação da vida”, em que o

desenvolvimento da cultura digital é marcado pelo rastreamento das interações sociais mediadas por plataformas digitais, transformando “requisitos” do mundo em dados operacionalizáveis. Os domínios em que esses dados operam podem ser classificados tanto em termos de sua natureza física – requisitos de minério e energia para a manufatura de dispositivos e a manutenção da infraestrutura de dados – quanto em termos abstratos, traduzindo a realidade em dados digitais rastreáveis, quantificáveis e analisáveis. Assim, a digitalização da cultura, que começou na segunda metade do século 20, está atualmente sendo absorvida pela dataficação (Lemos, 2020). Ainda que o processo de digitalização permaneça em curso, agora integra-se a procedimentos de dataficação mais amplos e algoritmos que estão na base da emergente sociedade de plataforma.

A plataformização caracteriza-se pela integração de infraestruturas digitais, processos econômicos e mecanismos de governança nas várias camadas da sociedade, afetando setores econômicos e esferas da vida (Poell; Nieborg; Dijck, 2020). Ela promove uma reestruturação das práticas e dos imaginários culturais que rodeiam essas plataformas e, ao mesmo tempo, essas práticas culturais ajudam a formatar as dimensões institucionais das plataformas. Estas são descritas como infraestruturas (re)programáveis que gerenciam interações personalizáveis entre usuários e fornecedores, a partir da coleta sistemática, do processamento algorítmico e da monetização da circulação de dados (2020, p. 4). Compreender como esses elementos – infraestrutura de dados, mercado, economia e governança – interagem permite entender a dinâmica em constante evolução da sociedade de plataformas. Neste contexto, também incluímos práticas como o *machine learning*, que estão redefinindo continuamente a nossa relação com as tecnologias digitais.

## **Inteligência Artificial: uma mudança paradigmática na produção do conhecimento**

A expressão caixa-preta usada para descrever sistemas de aprendizado de máquina (*machine learning*) não é incidental. Esses sistemas não apenas recebem comandos (*input*) e geram respostas (*output*); eles têm a capacidade de autoajuste baseada na interação contínua dos dados. Além de enfrentar desafios como o viés algorítmico – resultante do *design* de ferramentas e seleção de dados para treinamento –, esse avanço tecnológico representa



uma transformação significativa na produção do conhecimento. Uma mudança paradigmática que nos leva a confiar a gestão de problemas complexos às chamadas superinteligências artificiais que estão em constante aprendizado e adaptação (Romanini, 2024).

Vale destacar que as mudanças provocadas pela tecnologia no panorama profissional são profundas e abrangentes. Se na chegada dos primeiros robôs às fábricas, a partir da década de 1960, o trabalho manual foi o mais afetado, hoje vivenciamos uma realidade em que as áreas do conhecimento e da criatividade, como medicina e educação, passam por uma reconceituação. Romanini (2024) ilustra esse ponto com o exemplo da arquitetura: graças ao acesso a vastos bancos de dados, a IA pode rapidamente elaborar projetos de arquitetura, abarcando análises que vão desde a viabilidade até detalhes como iluminação e ventilação – tarefas que levariam consideravelmente mais tempo se feitas por humanos. Assim, o papel do arquiteto transforma-se para o de um intermediário, capaz de traduzir as aspirações dos seus clientes em parâmetros que possam ser processados por essas poderosas ferramentas de IA. Romanini postula a emergência de uma nova disciplina, denominada *promptologia*, que estuda a formulação de comandos e critérios para conduzir o trabalho desses sistemas avançados de IA formulados no *prompt*<sup>5</sup>.

Romanini e Mielli (2021) discorrem sobre a convergência e a hibridização das formas de comunicação no meio digital, aludindo à ubiquidade das redes sociais, como elementos centrais para a conformação de uma sociedade do espetáculo, conforme descrito por Debord (2005). Nesse modelo, o imperativo econômico das plataformas digitais incentiva a ultraexposição do indivíduo, buscando ampliar sua visibilidade. A comunicação ininterrupta e instantânea, por sua vez, permeada pelo domínio das imagens, suscita uma modalidade de comportamento quase hipnótico.

Contrera e Baitello (2006) ressaltam a supremacia das

---

<sup>5</sup> *Prompt* é um termo muito utilizado na área de programação. Trata-se de uma mensagem ou um símbolo exibido em uma linha de comando que indica que o sistema está pronto para receber um comando ou entrada do usuário. Na prática, refere-se à entrada ou pergunta que serve de estímulo para que o modelo gere uma resposta. É o caso, por exemplo, do *ChatGPT*, um sistema de geração de linguagem natural que recebe entradas de texto e gera saídas de texto que se assemelham a uma resposta ou conversa humana.

imagens na contemporaneidade, na qual as experiências humanas são subjugadas à torrente de produções visuais autorreferenciais. As imagens assim desvinculam-se de sua essência simbólica, despojando-se da função de estabelecer conexões dotadas de significado (2006, p. 122). Na sociedade do espetáculo contemporânea, as imagens circulam sem conservar qualquer vínculo com a sua origem material, com a sua historicidade única, reduzidas à mera “fantasia do olhar”, desligadas de quaisquer nexos significativos (Bucci, 2008, p. 79). Um fenômeno modelar dessa realidade pode ser observado na personagem influenciadora virtual Aitana López (Figura 1), que detém uma expressiva monetização mensal com publicidade e já acumula 124.000 seguidores em sua plataforma de mídia social. A criação de López por IA veio como resposta dos produtores à complexidade de lidar com personalidades de influenciadores reais, revelando assim uma tendência de transferir certos aspectos da gestão de negócios para a IA, como destaca Romanini (2024). Essa influenciadora não só coexiste, mas também compete com influenciadores humanos no mercado digital, exemplificado pela influenciadora Lu do Magalu (Figura 2).

Figura 1. Influenciadora virtual Aitana López



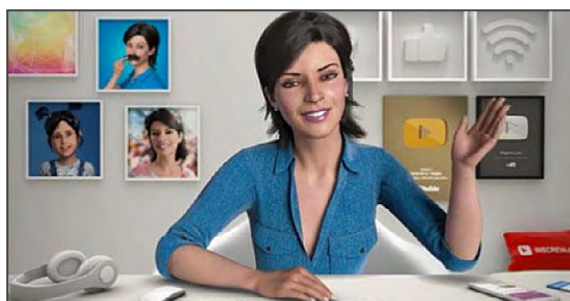
Fonte: Revista Exame, 2023<sup>6</sup>.

<sup>6</sup> LOPES, André. Influencer feita por inteligência artificial fatura US\$ 11 mil por mês com publicidade. *Exame*, 2023. Disponível em: <https://exame.com/inteligencia-artificial/influencer-feita-por-inteligencia-artificial-fatura-us-11-mil-por-mes-com-publicidade/>. Acesso em: 28 jan. 2024.

Essa reflexão nos desafia a ponderar as implicações da digitalização na nossa convivência social e no mercado de influência, em que a fronteira entre realidade e representação torna-se cada vez mais difusa.

A influenciadora virtual Lu se destaca como uma pioneira na esfera de influência digital atrelada a uma marca em escala global. À beira de celebrar duas décadas, sua carreira é marcada por feitos notáveis, como a participação em entrevistas com jornalistas renomados, incluindo Marília Gabriela; a participação em um clipe com a cantora Anitta; a presença vibrante no Carnaval de Salvador, ao lado de artistas como Leo Santana e Gilberto Gil; e o pioneirismo de ser a primeira influenciadora virtual em 3D a ornamentar a capa da revista *Vogue* no Brasil. Atualmente, “ela” conta com uma audiência de 32 milhões de seguidores em diversas plataformas de mídia social. Em 2022, Lu conquistou ouro no Festival Internacional de Criatividade, em Cannes Lions, na categoria *Social & Influencer*, que celebra o uso criativo das redes sociais.

Figura 2. Lu, da Magalu



Fonte: Revista Meio e Mensagem, 2022<sup>7</sup>.

As influenciadoras virtuais, embora representadas por IA e desprovidas de materialidade original, conseguem estabelecer uma forma distinta de vínculo por meio de suas redes sociais – uma conexão que não é mais definida pela interação humana direta, mas sim por uma intermediação algorítmica. Em um cenário de excesso de informações, os algoritmos assumem o papel de

---

<sup>7</sup> SACCHITIELLO, Bárbara. Lu, do Magalu, conquista Ouro em Social & Influencer. Meio & Mensagem, 2022. Disponível em: <https://cannes.meioemensagem.com.br/noticias-2022/2022/06/23/lu-do-magalu-conquista-ouro-em-cannes-na-categoria-social-influencer/>. Acesso em: 28 jan. 2024.

agente intermediário, responsável por organizar, selecionar e distribuir os conteúdos aos usuários com base em seus interesses e comportamentos de navegação.

Essa superexposição informativa, muitas vezes, mina o potencial da comunicação como espaço privilegiado de diálogo e reflexão. Numa realidade em que cada clique ou interação é meticulosamente arquitetado por algoritmos, nos confrontamos com questionamentos sobre a autenticidade e a confiabilidade do conteúdo consumido. Os algoritmos se tornam os curadores de nossa experiência digital, potencialmente reforçando as câmaras de eco e filtrando as informações que reiteram as perspectivas individuais.

A discussão ética cresce quando essas representações algorítmicas ultrapassam fronteiras, invadindo a esfera da moralidade. Um exemplo emblemático foi a campanha comemorativa da Volkswagen, que, por meio da IA, produziu um dueto inusitado entre Elis Regina – destacada cantora brasileira falecida em 1982 – e sua filha Maria Rita. No vídeo publicitário, Maria Rita é vista dirigindo o modelo elétrico mais recente da montadora (ID Buzz), enquanto a imagem de Elis Regina é projetada no volante do clássico modelo da marca (Figura 3). Esse tipo de criação lança um debate sobre os limites éticos da tecnologia em publicidade e da propriedade intelectual em um campo cada vez mais povoado por avatares e criativos virtuais.

Figura 3. Maria Rita e Elis Regina



Fonte: B9, 2023<sup>8</sup>.

<sup>8</sup> MERIGO, Carlos. Volkswagen celebra 70 anos unindo Elis Regina e Maria Rita em um dueto inédito. B9, 2023. Disponível em: <https://www.b9.com.br/163418/volkswagen-celebra-70-anos-unindo-elis-regina-e-maria-rita-em-um-dueto-inedito/>. Acesso em: 28 jan. 2024.

De acordo com o relatório *Emerging Technologies and Trends Impact Radar*<sup>9</sup>, a IA generativa, capaz de gerar conteúdo a partir de sistemas inteligentes, deverá produzir, até 2025, 10% de todos os dados na internet e 20% de todos os dados de teste para aplicativos voltados ao consumidor. Pensando nisso, e diante de dilemas como o da campanha da Volkswagen, a Associação Brasileira de Anunciantes (ABA) produziu um guia sobre os impactos (e pontos de atenção) da presença da IA generativa na publicidade<sup>10</sup>. O guia apresenta uma visão geral das aplicações práticas, jurídicas e éticas da IA generativa e destaca a questão da transparência como fator primordial para a compreensão da sua utilização.

Não é à toa que pela primeira vez a legislação eleitoral brasileira terá regras para o uso da IA para as eleições de 2024<sup>11</sup>. Entre as sugestões estão: definir o que é IA, responsabilizar o anunciante a passar essas informações, deixar claro o que pode e o que não pode fazer com a IA, e informar a finalidade do uso da tecnologia. Há uma preocupação genuína de que o eleitor acabe por identificar que todo e qualquer uso da IA seja uma manipulação fraudulenta. Por outro lado, ponderamos que a IA pode auxiliar em diversos aspectos como, por exemplo, o cenário de fundo, ilustrações e, com isso, diminuir os custos dos candidatos que tenham menor acesso ao financiamento de campanhas eleitorais. Por isso, é importante que os candidatos, além de explicitarem o uso da IA e a metodologia aplicada (já previstas pela lei), também informem a finalidade do uso da IA, de maneira que o eleitor possa discernir sobre o conteúdo produzido pela IA, mas com finalidade legítima, seja na produção de áudio ou de vídeo.

Essa nova configuração social, fragmentada pela ausência

---

<sup>9</sup> PEZZOTTI, Renato. Guia alerta sobre uso da IA na publicidade: autorregulação já é um começo. *UOL. Economia Newsletter Mídia e Marketing*. 11 de agosto de 2023. Disponível em: <https://economia.uol.com.br/noticias/redacao/2023/08/11/guia-alerta-sobre-uso-da-ia-na-publicidade-autorregulacao-ja-e-um-comeco.htm>. Acesso em: 28 jan. 2024.

<sup>10</sup> ABA. Guia ABA sobre impactos da inteligência artificial generativa na publicidade. *ABA*, 2023. Disponível em: <https://aba.com.br/wp-content/uploads/2023/08/GuiaABA-sobreImpactosdaIAGenerativanaPublicidade.pdf>. Acesso: 28 jan. 2024.

<sup>11</sup> BUTCHER, Isabel. De proibição de chatbots com IA generativa até preocupação com estigmatização da tecnologia: as propostas para as eleições. *Mobile Times*. 25 de janeiro de 2024. Disponível em: <https://www.mobiletime.com.br/noticias/25/01/2024/responsavel-por-propaganda-eleitoral-deve-informar-sobre-uso-de-ia-em-pecas-publicitarias-e-como-a-usou-sugerem-especialistas/>. Acesso em: 28 jan. 2024.

de referências claras e controle sobre os conteúdos propagados on-line, ameaça o conceito de democracia. Será necessário irmos, além da visão restrita do consumidor alienado, submetido, sem reação, aos interessantes dominantes, totalmente cooptado pelos algoritmos, sem condição de decisão. Baccega e Castro (2009, p. 60) já sinalizavam a importância de se estudar a interseção entre comunicação, consumo e cidadania, destacando a hibridização entre o orgânico e o digital como fonte de novos padrões de percepção e formas cognitivas que apenas começam a ser esquadrihadas.

### **Construção ou erosão da confiança: supremacia da imagem e superabundância informacional**

Como podemos depreender, a IA pode aprimorar técnicas de automação, complementando e ampliando a capacidade analítica humana. O potencial colaborativo da IA é amplamente reconhecido em várias atividades. Todavia, a inexistência de consentimento informado e a exploração das vulnerabilidades do consumidor podem levar a abusos, especialmente nas práticas que envolvem o reconhecimento facial, de voz ou mesmo no serviço de atendimento ao cliente proporcionado por *bots* (Domingues; Silva; Souza, 2021). Em um contexto em que a economia global se norteia pelo fluxo constante de informações, torna-se imperativo que o consumidor tenha autonomia e discernimento sobre o valor de seus dados e sobre as consequências do uso da IA.

A evolução no campo publicitário, que pode se tornar progressivamente mais crítico e reflexivo, possivelmente influenciará o desenvolvimento de novas estratégias publicitárias que façam uso de imagens generativas em longo prazo.

Analisando as mutações na esfera publicitária contemporânea, Alves (2022) examina as variadas categorias de premiação do Cannes Lions, o Festival Internacional de Criatividade, em busca de compreender a fragmentação e a complexidade que caracterizam o setor atualmente. Destaca-se a sobreposição funcional entre publicidade, relações públicas e jornalismo, evidenciada pela criação de novas categorias de reconhecimento em vários festivais do gênero. Há também uma tendência na adoção do termo *Creative* (criativo, em inglês) em uma série de funções dentro da agência, como *creative data*, *creative content*, *creative consumer insights*, refletindo a integração de trabalho criativo e dados.

Essa nomenclatura é adotada igualmente pelas plataformas para descrever serviços publicitários baseados em IA, como *creative programmer*, sinalizando a busca por qualificar tarefas que combinam análise de dados com geração de conteúdo.

Enquanto se discute a ética na manipulação digital e o papel da criatividade na publicidade na esfera publicitária, soluções modernas de IA estão criando imagens altamente convincentes com implicações sociais e políticas ainda não totalmente compreendidas (Beiguelman, 2023). A questão central não é apenas identificar o que é real, mas entender como a IA está redefinindo a nossa concepção de realidade. O uso de ferramentas como *Photoshop*, outrora sinônimo de manipulação de imagens, cedeu espaço a uma nova era de “imagem sem o humano”, oferecendo uma fidelidade visual que desafia a própria natureza da percepção humana.

Com o advento de tecnologias de IA facilmente acessíveis, como *ChatGPT*, *Midjourney*, *Adobe FireFly*, *Adobe Photoshop* e *DALL-E*, emerge um novo paradigma na produção de imagens, em que a criação dos algoritmos nos confrontam com perspectivas que podem ser estranhas ao olhar humano. Essa “matematização do olhar”, expressão cunhada por Beiguelman (2023), torna-se uma espécie de “eugenia maquínica do olhar”, em que as preferências de visão computacional podem agir como filtros e lentes, estabelecendo campos de visibilidade e, inversamente, de invisibilidade. Confiar cegamente na IA para processamento e interpretação de informações visuais poderia eventualmente levar a novas dinâmicas de exclusão e invisibilidade social (Beiguelman, 2021).

O termo “padrão” torna-se crítico no entendimento da operação das IAs. Estes sistemas excelentes em “deletar” e classificar padrões, embora possam impulsionar inovações criativas, também acarretam o risco de nos imergir em uma cultura, na qual a aleatoriedade e a genuína criação humana são cada vez mais escassas (Romanini, 2024, p. 69). A interação com a IA não significa somente a absorção de novas tecnologias, mas uma reflexão contínua sobre o equilíbrio entre a inovação e a manutenção da essência intrínseca ao ser humano.

## Harmonia de realidades

Afinal de contas, qual é a nossa opção de escolha como consumidores, diante da exposição de imagens forjadas nos moldes

de nossas necessidades? A relação entre construção e erosão da confiança é aprofundada na dinâmica da Inteligência Artificial, especialmente quando se considera a falta de transparência nos algoritmos e a possível manipulação do consumidor.

Quando retrocedemos no tempo e lembramos da evolução da comunicação com o consumidor, alicerçada pela ótica de Kotler (2005, p. 185), verificamos uma alteração substancial na velocidade com que a publicidade interpreta necessidades e materializa esses interesses. Por outro lado, Kotler analisava o mercado por meio de preferências homogêneas, difusas e conglomeradas, e ainda com inúmeros critérios de segmentação: de geográficos a de renda, e de valores a de comportamento do consumidor à ações de marketing e comunicação, a fim de minimizar as possibilidades de erro quanto ao uso de táticas e estratégias mercadológicas.

Institutos de pesquisa, relatórios, análises, reuniões, decisões. Agências de publicidade recebendo *briefings*, comunicados às equipes de criação, decidindo quais seriam os prováveis caminhos que poderiam ser adotados para criar uma campanha de publicidade eficaz. Este processo exigia dos profissionais exaustivos exercícios criativos, que às vezes levavam dias ou até mesmo meses para serem produzidos.

Em poucas décadas, testemunhamos uma transformação radical desse panorama. Nossos dados são incessantemente capturados por computadores e dispositivos móveis, resultando em uma volumosa massa de informações que minuciosamente nos define nos bancos de dados. Esses dados, por sua vez, alimentam algoritmos capazes de criar, em questão de minutos ou até mesmo segundos, peças criativas orientadas por texto. A essência da IA generativa reside na mecanização e automação desse processo, capacitando os anunciantes a produzir uma variedade infinita de ativos publicitários em tempo recorde, os quais se revelam notavelmente eficazes em termos de alcance e persuasão junto aos consumidores.

Em análise do artigo *“The Future of Advertising: How Generative AI is Revolutionizing the Industry”* (Medium, 2023), vemos que os consumidores são mais propensos a lembrar de anúncios com imagens generativas do que de anúncios tradicionais. O que reforça a tese de que os consumidores são mais propensos a considerar comprar um produto ou serviço após ver um anúncio com imagens generativas. Por serem gerados por algoritmos, tais



anúncios conseguem acertar os desejos dos consumidores e como eles os percebem, tendendo a ser mais persuasivos e personalizáveis.

Hoje, por meio de *prompts* ou frases construídas, podemos orientar sistemas complexos em *machine learning* a produzirem imagens com alta qualidade e riqueza de detalhes que dificilmente poderiam ser consideradas falsas. Para avaliarmos esse potencial, criamos uma imagem por meio do sistema on-line *Firefly*<sup>12</sup> da *Adobe*®, com as instruções (*prompt*) que permitem orientar o sistema na elaboração da imagem desejada com detalhes (Figura 4):

Figura 4. Representação de uma cesta de frutas.



Fonte: imagem gerada por Adobe Firefly em 31/01/2024.  
<http://firefly.adobe.com>

**A imagem foi gerada com base na seguinte orientação:**

Foto de uma maçã vermelha, brilhante em meio a outras frutas em uma fruteira, tais como uvas, bananas, morangos, abacaxi, melão, ameixas e peras. Em segundo plano fundo preto, 3D, realistic, 4k, hires.

Ainda como exemplo, na campanha institucional dos óculos Chilli Beans, “Se não existe, a gente inventa” (Figura 5), podemos avaliar a qualidade e o poder criativo por meio da IA. Criado pelo *SAL2 Studio*, imagens hiper-realistas retratam a brasilidade e usam como temas: floresta, sertão, praia e urbano. Para criar as imagens, utilizaram as plataformas *MidJourney*, *Stable Diffusion* e *Dall-E*.

---

<sup>12</sup> *Adobe Firefly*. Disponível em: <https://firefly.adobe.com>.

Figura 5. Vídeo da campanha Institucional Chilli Beans



Fonte: Canal da Chilli Beans no YouTube<sup>13</sup>.

Kevin Saltarelli, um dos criadores do vídeo, avalia<sup>14</sup> que a tecnologia possibilitou entender e testar novos caminhos para aprimorar experiências de consumo personalizadas. Com o avanço e o uso das tecnologias de IA mais modernas, no lançamento da campanha, a agência inaugurou uma era de abundância criativa e da real personalização.

Para visualizarmos a extensão da criação de imagens que possam gerar engajamento, criamos um *prompt* solicitando ao *Firefly*® da *Adobe*® uma imagem para um filme (figura 6) de acordo com orientações mais detalhadas:

Gere uma imagem para um desenho animado em 3D que retrate uma situação única onde uma criança está envolvida em uma conversa amigável com uma marmota. Eles estão de frente um para o outro, ambos usando óculos. Além disso, há uma menina segurando um pássaro em suas mãos. A conversa deve transmitir uma interação positiva e significativa entre eles. O cenário poderia ser um jardim com flores em cores vibrantes, realçado com detalhes e elementos atraentes. A imagem retrata uma renderização em 3D com olhos expressivos e grandes, lembrando uma pintura digital com um toque de realismo de livro ilustrado. Essa cena cativante serve como um anúncio para um encantador filme infantil.

Assim, obtivemos o seguinte resultado:

<sup>13</sup> Disponível em: <https://www.youtube.com/@chillibeansbr>. Acesso em: 29/01/2024.

<sup>14</sup> GRANDES Nomes da Propaganda. Chilli Beans aposta na inteligência artificial em nova campanha. 2023. Disponível em: <https://bit.ly/3vWalWB>. Acesso em: 28 jan. 2024.

Figura 6. Imagem gerada por prompt via Adobe® Firefly®



Fonte: Gerado por Adobe Firefly em 31/01/2024 -  
<http://firefly.adobe.com>

Diante desse panorama, devemos aqui refletir sobre a autonomia do consumidor no entendimento do valor de seus dados e na compreensão dos impactos da IA. A ética na manipulação digital, as prerrogativas da criatividade na publicidade e as transformações na comunicação contemporânea são desafios que demandam uma abordagem crítica e reflexiva.

## Conclusão

Este capítulo abordou a relação entre construção ou erosão da confiança e percepção da realidade no contexto do consumo, com foco nas imagens generativas. Com base nos argumentos apresentados, podemos concluir que as imagens generativas têm o potencial de influenciar a percepção da realidade e a tomada de decisão no consumo.

Por um lado, as imagens generativas podem ser utilizadas de maneira positiva para construir confiança, oferecendo aos consumidores experiências mais envolventes e personalizadas. Por exemplo, as empresas podem utilizar essas imagens para mostrar os seus produtos ou serviços em ação, criando anúncios que sejam mais atraentes e convincentes.

Por outro, é importante destacar que as imagens generativas também podem ser utilizadas de forma enganosa, resultando em imagens falsas ou desconectadas de contexto. Isso pode levar à erosão da confiança, uma vez que os consumidores podem questionar a autenticidade das informações que estão recebendo.

Assim, é fundamental que as empresas utilizem práticas éticas ao aplicar imagens generativas em suas estratégias de marketing, garantindo que a produção dessas imagens seja feita de forma transparente e reflita a realidade de maneira precisa. Além disso, é importante que os consumidores desenvolvam pensamento crítico e busquem fontes confiáveis para verificar a veracidade das informações apresentadas pelas imagens generativas.

Essencial ter em mente que a utilização de imagens generativas está apenas em seu estágio inicial de desenvolvimento. À medida que essa tecnologia evolui, é provável que exerça um impacto ainda mais relevante na percepção da realidade e no comportamento do consumidor. Neste cenário, para que o uso de imagens generativas seja benéfico, cabe às empresas transparência quanto ao seu uso, assegurando que essas imagens sejam empregadas de maneira responsável, assim como evitando a disseminação de informações falsas ou enganosas.

Como última consideração, destacamos que o desenvolvimento de habilidades críticas para avaliar a veracidade das informações, a transparência na utilização das imagens generativas e o respeito aos direitos autorais são fundamentais para a construção de uma sociedade mais informada e consciente. É primordial que as pessoas adquiram a capacidade de discernir entre imagens reais e falsas, garantindo uma avaliação precisa da realidade. Complementarmente, as empresas devem ser transparentes quanto ao uso de imagens generativas, assegurando que sejam utilizadas de forma ética e responsável. E, finalmente, respeitar os direitos autorais também é essencial para promover um ambiente de criação e compartilhamento de conteúdo justo e legítimo.

## Referências

ABA. Guia ABA sobre impactos da inteligência artificial generativa na publicidade. ABA, 2023. Disponível em: <https://aba.com.br/wp-content/uploads/2023/08/GuiaABAsobreImpactosdaIAGenerativa-naPublicidade.pdf>. Acesso: 28 jan. 2024.

ALVES, Maria Cristina Dias. Da Big Idea ao Big Data em 10 anos do Cannes Lions: publicidade em tempos incertos. *Signos do Consumo*, São Paulo, v. 14, n. 1, p. 1-19, jan-jun., 2022.

BACCEGA, M. A.; CASTRO, G. G. da S. Comunicação e consumo: cidadania em perigo? *Revista da ESPM*. São Paulo, v. 16, ano 15, n. 4, p. 56-60, jul./ago., 2009.

BEIGUELMAN, Giselle. *Política da imagem: vigilância e resistência na dadosfera*. São Paulo: Ubu, 2021.

BEIGUELMAN, Giselle. Inteligência artificial e as novas políticas das imagens. *Zum. Revista de Fotografia*. Colunista. 05 de abril de 2023.

BUCCI, Eugênio. A fabricação de valor na superindústria do imaginário. *Communicare Revista de Pesquisa*, São Paulo, v. 2, n. 2, p. 56-72, 2002.

BUTCHER, Isabel. De proibição de chatbots com IA generativa até preocupação com estigmatização da tecnologia: as propostas para as eleições. *Mobile Times*. 25 de janeiro de 2024. Disponível em: <https://www.mobiletime.com.br/noticias/25/01/2024/responsavel-por-propaganda-eleitoral-deve-informar-sobre-uso-de-ia-em-pecas-publicitarias-e-como-a-usou-sugerem-especialistas/>. Acesso em: 28 jan. 2024.

CONTRERA, M. S.; BAITELLO, N. Na Selva das imagens: algumas contribuições para uma teoria da imagem na esfera das ciências da comunicação. *Significação*, v. 33, n. 25, p. 113-126, jun., 2006. Disponível em: <https://revistas.usp.br/significacao/article/view/65623>. Acesso em: 28 jan. 2024.

DEBORD, Guy. *A sociedade do espetáculo*. Tradutores: Francisco Alves e Afonso Monteiro. Lisboa: Edições Antipáticas, 2005.

DOMINGUES, Juliana Oliveira; SILVA, Alais Ap. Bonelli; SOUZA, Henrique Monteiro Araujo. Inteligência Artificial nas relações de consumo: reflexões à luz do histórico recente. In: VAINZOF, Rony; GUTIERREZ, Andriei. *Inteligência Artificial (IA)*. São Paulo: Editora Revista dos Tribunais, 2021. Disponível em: <https://www.jusbrasil.com.br/doutrina/secao/capitulo-13-inteligencia-artificial-nas-relacoes-de-consumo-reflexoes-a-luz-do-historico-recente-inteligencia-artificial-ia/1394839613>. Acesso em: 28 jan. 2024.

GRANDES Nomes da Propaganda. Chilli Beans aposta na inteligência artificial em nova campanha. 2023. Disponível em: <https://bit.ly/3vWalWB>. Acesso em: 28 jan. 2024.

KOTLER, Philip. *Marketing essencial*. Tradução: Sabrina Cairo. São Paulo: Pearson, 2005

KUBOTA, Luis Claudio (Org.). *Digitalização e tecnologias da informação e comunicação: oportunidades e desafios para o Brasil*. Rio de Janeiro: Ipea, 2024.

LEMOS, André. Dataficação da vida. *Civitas. Revista de Ciências Sociais*. Dossiê: Digitalização e dataficação da vida: pervasividade, ubiquidade e hibridismos contemporâneos, v. 21, ano 2, p. 193-202, maio-ago., 2021. Disponível em: <https://revistaseletronicas.pucrs.br/civitas/article/view/39638>. Acesso em: 28 jan. 2024.

LOPES, André. Influencer feita por inteligência artificial fatura

US\$ 11 mil por mês com publicidade. *Exame*, 2023. Disponível em: <https://exame.com/inteligencia-artificial/influencer-feita-por-inteligencia-artificial-fatura-us-11-mil-por-mes-com-publicidade/>. Acesso em: 28 jan. 2024.

MEDIUM. *The future of advertising: how generative AI is revolutionizing the industry*. 2023. Disponível em: <https://bit.ly/3HAtC2l>. Acesso em: 29 jan. 2024.

MERIGO, Carlos. Volkswagen celebra 70 anos unindo Elis Regina e Maria Rita em um dueto inédito. *B9*, 2023. Disponível em: <https://www.b9.com.br/163418/volkswagen-celebra-70-anos-unindo-elis-regina-e-maria-rita-em-um-dueto-inedito/>. Acesso em: 28 jan. 2024.

NIC.BR; CETIC.BR. Classes C e DE impulsionam crescimento da conectividade à Internet nos lares brasileiros, mostra TIC Domicílios 2023. 2023. Disponível em: <https://cetic.br/pt/noticia/classes-c-e-de-impulsionam-crescimento-da-conectividade-a-internet-nos-lares-brasileiros-mostra-tic-domicilios-2023/>. Acesso em: 28 jan. 2024.

O'NEIL, Cathly. *Algoritmo de destruição em massa: como o Big Data aumenta a desigualdade e ameaça a democracia*. Santo André, SP: Editora Rua do Sabão, 2020.

PEZZOTTI, Renato. *Guia alerta sobre uso da IA na publicidade: autorregulação já é um começo*. UOL. Economia Newsletter Mídia e Marketing. 11 de agosto de 2023. Disponível em: <https://economia.uol.com.br/noticias/redacao/2023/08/11/guia-alerta-sobre-uso-da-ia-na-publicidade-autorregulacao-ja-e-um-comeco.htm>. Acesso em: 28 jan. 2024.

POELL, Thomas; NIEBORG, David; DIJCK, José Van. *Plataformização. Fronteiras: Estudos Midiáticos*, v. 22, n. 1, p. 2-10, jan.-abr., 2020.

PWC. *Como a inteligência artificial impacta nas decisões de compra? Global Consumer Insights Pulse Survey*, 2023. Disponível em: [https://www.pwc.com.br/pt/estudos/setores-atividades/produtos-consumo-varejo/2023/Smart\\_TL\\_IA-em-Consumo\\_PUB\\_2023.pdf](https://www.pwc.com.br/pt/estudos/setores-atividades/produtos-consumo-varejo/2023/Smart_TL_IA-em-Consumo_PUB_2023.pdf). Acesso em: 28 jan. 2024.

ROMANINI, Vinicius. A última invenção. *Sesc. Encontros. Revista E*, n. 7, ano 30, p. 66-69, jan., 2024. Disponível em: <https://www.sescsp.org.br/comece-o-ano-lendo-o-que-e-destaque-na-edicao-de-janeiro-24-da-revista-e/>. Acesso em: 28 jan. 2024.

ROMANINI, Anderson Vinicius; MIELLI, Renata. A comunicação dominada pelas “big techs” digitais: superabundância informativa, espetáculo, alienação e fabricação de sentido no mundo algorítmico. *Revista Eptic*, v. 23, n. 1, p. 142-161, jan.-abr, 2021. Disponível em: <https://www.eca.usp.br/acervo/producao-academica/003023972.pdf>. Acesso em: 28 ojan. 2024.

SACCHITIELLO, Bárbara. Lu, do Magalu, conquista Ouro em Social &

Influencer. *Meio & Mensagem*, 2022. Disponível em: <https://cannes.meioemensagem.com.br/noticias-2022/2022/06/23/lu-do-magalu-conquista-ouro-em-cannes-na-categoria-social-influencer/>. Acesso em: 28 jan. 2024.

SIMÕES-GOMES, Letícia; ROBERTO, Enrico; MENDONÇA, Jônatas. Viés algorítmico: um balanço provisório. *Estudos de Sociologia*, v. 25, n. 48, p. 139-166, 2020. Disponível em: <https://periodicos.fclar.unesp.br/estudos/article/view/13402>. Acesso em: 28 jan. 2024.

/ Capítulo 5 /

# Sobre a opacidade da criação de imagens produzidas por Inteligência Artificial

*Patricia Kiss Spineli*

*[...] imaginação é a capacidade de codificar fenômenos de quatro dimensões em símbolos planos e decodificar as mensagens assim codificadas. Imaginação é a capacidade de fazer e decifrar imagens.*

Vilém Flusser



## Introdução

O presente capítulo explora as implicações da Inteligência Artificial (IA) na produção de imagens, analisando seu papel como agente técnico e criativo tanto no contexto autoral quanto coautor. Para contextualização, realiza-se uma comparação histórica com outras tecnologias e momentos decisivos no desenvolvimento da produção de imagens, destacando a natureza técnica da fotografia.

Considerando seu potencial insurgente em diversas esferas da sociedade da informação e do conhecimento – que abrangem desde as finanças, a indústria automotiva, a ciência aplicada até a produção artística, a medicina e a pesquisa que explora conceitos fundamentais como a constituição da matéria –, a Inteligência Artificial atualmente é comparada à “nova eletricidade” (Ford, 2021).

No imaginário popular, a IA é frequentemente associada a robôs com características humanoides, como nos filmes *Ex Machina*, *Blade Runner*, ou nas obras do escritor Isaac Asimov. No entanto, mais recentemente, a percepção da IA tem caminhado para incluir formas mais sutis, como algoritmos, *chatbots* e assistentes de linguagem como o *ChatGPT*. Seguindo nessa linha de argumentação, cabe os questionamentos direcionadores: a IA é onipresente, mas em que lugar exatamente?

Nos últimos anos, a IA emergiu como a tecnologia mais avançada do mundo. Com o progresso tecnológico, o cenário digital e diversificado do século XXI abre espaço para experimentação e criação visual através de diversas técnicas facilitadas pelo progresso das práticas visuais. A utilização da IA, particularmente da rede neural GAN (Generative Adversarial Network), é examinada como uma ferramenta criativa na produção de imagens com distintas estéticas. Segundo Yann LeCun (*apud* Hussain, 2020), GAN seria “a ideia mais empolgante em aprendizado de máquina dos últimos dez anos”.

No processo de criação via GANs, algoritmos absorvem informações de bancos de dados contendo imagens, vídeos e modelos tridimensionais, eliminando a necessidade de intervenção humana no processo intermediário de construção da imagem. Destaca-se aqui a opacidade do modelo de IA, caracterizada pela falta de explicabilidade (*black-box*), como um aspecto relevante a ser considerado. A intenção primordial, portanto, é ponderar sobre

a complexidade e a opacidade do sistema de criar da IA, o que suscita especulações acerca de suas capacidades.

No processo de criação por IA, a exemplo da criação de imagens digitais, houve uma transformação nos problemas de programação, incidindo em questões como: “Quais são as características de um gato?”, para problemas de previsão: “Essa imagem é similar a uma imagem que já vi antes?”. Nesse sentido, a Inteligência Artificial é um poderoso modelo estatístico de probabilidade que utiliza a linguagem de máquina para análise e tomada de decisões.

Temos, então, os aspectos de *machine learning* que representa uma das opções disponíveis na busca do desenvolvimento de Inteligência Artificial. Os algoritmos de *machine learning*, ou aprendizado de máquina, empregam métodos computacionais para adquirir informações diretamente das bases de dados iniciais, sem necessidade de instruções específicas. À medida que o número de amostras disponíveis para aprendizagem aumenta, esses algoritmos aprimoram seu desempenho de forma autônoma.

Uma das técnicas de *machine learning* que se ressalta na resolução dos desafios da aprendizagem é o *deep learning* (aprendizado profundo). Para Kaufman (2022, p. 16), essa abordagem

introduz representações complexas, expressas em termos de outras representações mais simples organizadas em diversas camadas [...] seus algoritmos estabelecem correlações nos dados que podem não ser perceptíveis aos desenvolvedores humanos, originando o desafio da interpretabilidade, ou seja, a “caixa-preta”.

Sobre o termo caixa-preta, o filósofo tcheco Vilém Flusser (2011) já usava da terminologia para descrever a opacidade dos processos tecnológicos, especialmente no contexto da fotografia e da mídia em geral. Flusser explora como os dispositivos técnicos operam como caixas-pretas, ou seja, caixas opacas cujo funcionamento interno não é diretamente compreendido pelo usuário. Portanto, a ideia da caixa-preta em Flusser refere-se à opacidade dos dispositivos técnicos, no interior do aparelho técnico por onde o ser humano não tem acesso ao modo como a imagem está sendo produzida. Dessa forma, questiona-se como essas tecnologias influenciam a maneira como percebemos e interagimos com o mundo, muitas vezes de forma inconsciente e automatizada.

No que concerne à criação, Flusser argumenta que, na medida em que confiamos cada vez mais em dispositivos técnicos para criar imagens, muitas vezes perdemos a compreensão direta e consciente do processo criativo. Ele ressalta que essas caixas-pretas são também sistemas complexos que incorporam programas, algoritmos e estruturas de pensamento.

Na criação visual, os algoritmos de Inteligência Artificial estão desafiando os limites do que pode ser considerado um processo de criação artística, sobretudo com a proliferação de algoritmos capazes de gerar imagens originais a partir de vastos bancos de dados visuais e da capacidade de emular o estilo de praticamente qualquer artista reconhecido (Millière, 2022; Knight, 2022). O processo criativo se situa entre os dados de entrada (*input*) e a obra artística resultante (*output*) (Shahriar, 2021). Nesse contexto, de maneira análoga à crise de reprodutibilidade de outros saberes resultante do uso generalizado da IA, surge nas artes uma crise nos estudos da criação. É aqui então que se delinea a proposta de discutir os desafios para a análise do processo de criação nas Artes visuais e Comunicação impostos pelo uso de algoritmos de IA tendo em vista o processo de criação fotográfica.

Tendo em vista que o resultado imagético é gerado pelo gerenciamento autônomo da máquina, nossa intenção não é emitir juízo de valor, mas refletir sobre um tema e uma condição contemporânea e provavelmente duradoura na produção de imagens. A proposta dessa reflexão é discutir novas abordagens na produção de imagens que difundam os limites entre a realidade implícita e a realidade construída.

## **A revolução das imagens técnicas**

Em se tratando do estudo da fotografia, é pertinente e necessário mostrar um breve relato de processos fotográficos com outras tecnologias e momentos decisivos no desenvolvimento da produção imagética.

Na fotografia convencional, seja ela de natureza analógica ou digital, o processo fotográfico se desenrola a partir da captura de um referente, utilizando a luz que é emitida por ele. Nesse sistema, os elementos essenciais para a formação da imagem são: a luz, a objetiva e um dispositivo devidamente vedado (comumente conhecido como câmera fotográfica).

Ao observarmos a ideia do fazer fotográfico pela perspectiva de Soulages (2005), o conceito de “fotograficidade”, que aborda a articulação entre o irreversível – a captura da imagem de uma só vez no material fotossensível – e o inacabável – o trabalho contínuo após o registro da imagem, que é infinito –, podemos afirmar que essa é também uma característica fundamental da fotografia tradicional.

Em todos os sentidos descritos acima são duas as características primordiais da fotografia: o fato de ela ter um resultado imagético mediado por aparelho e a sua reprodutibilidade técnica. Ambas a condiciona para ser reconhecida como imagem técnica. Essas duas características principais irão condicionar os materiais fotográficos na criação da imagem, a exemplo dos equipamentos e dos acessórios, dos materiais sensíveis (negativos, diapositivos, CCD/CMOS, entre outros).

Na fotografia convencional, a depender do equipamento e/ou material sensível utilizado, temos resultados estéticos diversos.

Figura 1. Fotografia “Simplesmente Clarice”, de Patricia Kiss



Fonte: Acervo pessoal

Na imagem acima (Figura 1), a distorção das laterais da imagem acarretando a forma pouco natural da felina foi ocasionada pelo tipo de objetiva conhecida como “olho de peixe”. As lentes olho de peixe, em geral, possuem uma amplitude de visão de 180 graus ou mais, resultando em uma projeção circular na imagem capturada. Isso cria uma distorção significativa na imagem, especialmente

notável quando os objetos estão próximos à lente, dependendo do posicionamento do motivo fotográfico no quadro.

Figura 2. Fotografia “O estado das coisas”, de Patricia Kiss



Fonte: Acervo pessoal

Já o filtro vermelho (Figura 2) acoplado na objetiva da câmera produz o efeito de subversão natural da realidade. O filtro absorve as cores verde e azul, deixando-as obscurecidas, e destaca o vermelho. Ao ser usado em fotos coloridas, tal filtro promove efeitos artísticos.

Ambos os casos descritos acima tiveram o uso dos equipamentos com a consciência e a dimensão clara de emprego na criação, com o objetivo de efetivamente afetar o sentido natural das coisas do mundo, isto é, a distorção de uma dita realidade.

Na esteira da criação analógica, temos também processos extremamente artesanais, nos quais a obtenção da imagem ocorre pela sensibilização do químico à presença da luz e que prescindem do uso do aparelho fotográfico. São técnicas fotoquímicas que surgiram antes da invenção da fotografia com filme flexível (película), e nas quais é necessário preparar o material sensível à luz. São exemplos disso os cianótipos e a goma bicromatada, entre outras possíveis.

Figuras 3A e 3B: Cianótipos, de Patricia Kiss



Fonte: Acervo pessoal

No caso da cianotipia (Figuras 3A e 3B), este é um processo de impressão fotográfica feito por contato que resulta em imagens em tons azulados. Utilizando uma emulsão fotossensível, é possível revelar imagens em diferentes tipos de suporte. São imagens obtidas sem o uso da câmera fotográfica, mas com o uso de soluções fotossensibilizadoras; no caso, o ferricianeto de potássio.

Figura 4. Goma bicromatada, de Patricia Kiss



Fonte: Acervo pessoal

Já a goma bicromatada (Figura 4) é baseada na capacidade do bicromato de potássio para endurecer, sob a exposição à luz, um coloide (como goma arábica, albumina ou gelatina), criando assim imagens negativas a partir de positivos.

No quesito de imagens mediadas por dispositivos técnicos, em “Filosofia da caixa-preta” (2011), Flusser aborda a temática da imagem técnica, utilizando a fotografia como ponto de partida. Esse ensaio concentra-se principalmente nas características do dispositivo em si e em suas implicações na criação. Ressalta-se, nesse contexto, a proposição de Flusser de que o dispositivo é limitante, uma vez que opera com base em um programa predefinido. Essa abordagem é respaldada por diversos aspectos: (1) a programação do dispositivo implica que “o número de potencialidades é vasto, porém restrito”; (2) em relação ao fotógrafo, este faz escolhas dentro das categorias disponíveis, mas sua liberdade de escolha é delimitada pelo programa. Em consonância com as ideias de Flusser, conclui-se que o fotógrafo não possui a capacidade de inventar novas categorias. A cada fotografia realizada, o leque de possibilidades se reduz, evidenciando o esgotamento gradual do programa à medida que o universo fotográfico se concretiza.

Quando consideramos o campo da experimentação imagética, e contrariando os limites da câmera, o trabalho do fotógrafo Michael Wesely se liberta dos padrões convencionais, destacando que o abandono relativo da conduta do código não descaracteriza a natureza fotográfica. Wesely propõe extrapolar e subverter o aparelho fotográfico, de natureza condicionada, para obter um trabalho idiossincrático.

Wesely<sup>1</sup> captura imagens por meio de uma técnica peculiar desenvolvida por ele, na qual constrói câmeras que possibilitam a exposição de um mesmo negativo ao longo de muitos anos, condensando diversos momentos em uma única imagem. Enquanto explora os elementos fundamentais da fotografia – a formação da imagem através da entrada de luz por meio do orifício de uma câmara escura –, o artista transcende o dispositivo ao desafiar a ordem estabelecida do tempo de exposição (algo inatingível para câmeras comerciais convencionais) e, assim, alcança resultados inesperados com a lon-

---

<sup>1</sup> O trabalho de Wesely pode ser visto em: <https://www.moma.org/calendar/exhibitions/119>. Acesso em: 2/10/2024.

guíssima exposição. O fotógrafo descreve o resultado estético como uma imagem em movimento em um plano estático.

Para além do registro fotográfico em si, nas ampliações, também há o uso de outros materiais para interferir diretamente na imagem, como pode ser conferido no trabalho da artista Loretta Lux<sup>2</sup>. Nos retratos que ela cria, há uma fusão de elementos digitais que incorporam os sujeitos com cenários, utilizando tanto fundos pintados quanto fotografias de várias paisagens. Essa abordagem combina elementos de pintura e fotografia com ajustes que resultam em características peculiares nos retratos, como membros alongados, cabeças desproporcionais e olhos deslocados, gerando uma sensação de estranheza. A liberdade criativa proporcionada pelo meio digital ressignifica conceitos e valores relacionados à imagem, pois as composições que envolvem múltiplos elementos visuais produzem imagens que não têm equivalentes diretos na realidade.

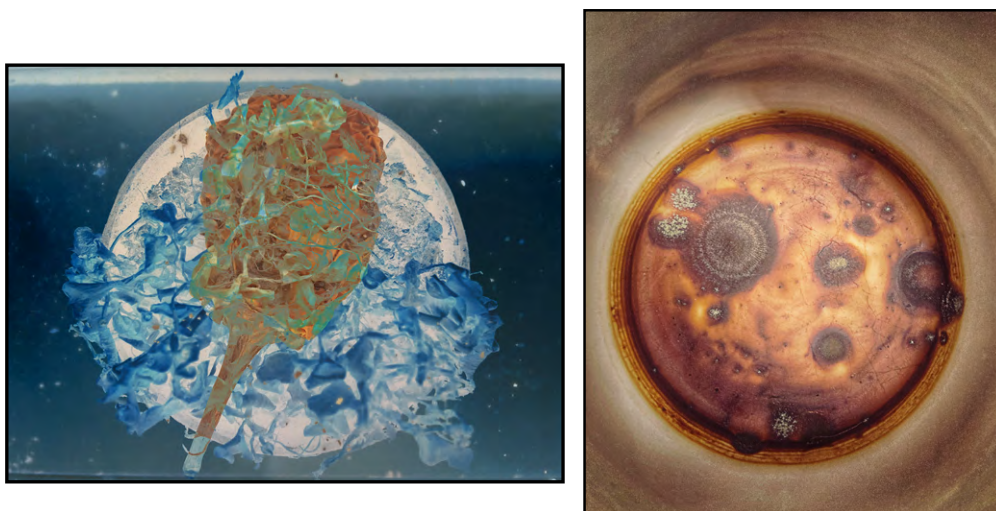
O panorama contemporâneo da imagem é profundamente influenciado pela presença ubíqua de imagens; desafiando, em certa medida, as certezas diante de um universo complexo, instável e em constante mutação. Nessa perspectiva, a realidade digital, plural e dinâmica do século XXI, possibilita a experimentação nos processos de criação por meio da exploração de novas concepções e formas, facilitadas pela tecnologia na produção e no tratamento de imagens com diversas possibilidades de interferência técnica visual, proporcionando destaques criativos. Isso se reflete, por exemplo, na produção de imagens fotográficas que fazem uso abundante de efeitos visuais, incluindo fusão de cores, sobreposições, colagens, hibridização de imagens de diversas naturezas e mistura de elementos visuais heterogêneos.

---

<sup>2</sup> O trabalho de Lux pode ser visto em: <https://lorettalux.de/selected-works>. Acesso em: 2/10/2024.



Figura 5A e 5B: Estranhas Paisagens II e Sujas e Belas II, de Patricia Kiss. Técnica: fusão fotográfica



Fonte: Acervo pessoal

Nas imagens das figuras 5A e 5B, o resultado final é derivado do alargamento das diversas possibilidades de interferência digital, no caso do emprego de ajustes tonais, fusões, hibridações que proporcionou diferentes contornos, com destaques criativos para as fotos.

Já a fotografia virtual envolve técnicas de criação e manipulação de imagens artificiais baseadas em modelos matemáticos e geométricos, resultando na fabricação de ícones não naturais, como é o caso das representações tridimensionais (3D). Ao contrário da fotografia convencional, a imagem na computação gráfica não representa um ponto de vista físico, pois não reproduz um objeto “existente” em nossa realidade. Desprovida de referência da realidade exterior, ela é autorreferencial.

Mais recentemente, testemunhamos a produção de imagens com estética fotográfica impulsionada pelos avanços em *machine learning*. Esses avanços possibilitam que algoritmos aprendam informações diretamente de bases de dados iniciais, que incluem bancos de imagens, vídeos e modelos 3D. Nesse contexto, não há intervenção humana no processo intermediário de construção da imagem.

Um exemplo é o trabalho de Anna Ridler, com “Tulips, 2009”<sup>3</sup>, no qual acentua-se o uso de 10 mil fotos de pinturas de tulipas para treinar uma Rede Neural Generativa (GAN), que posteriormente gerou uma série quase fotorrealista de tulipas. Por outro lado, Helena Sarin, artista e engenheira de *software*, utilizou uma GAN para criar remixes interessantes de suas próprias aquarelas, transformando-as em híbridos cubistas ou adicionando texturas diferentes. Esses casos ilustram como artistas estão explorando as capacidades da Inteligência Artificial para expandir suas expressões criativas e gerar resultados inovadores.

## **Geração de imagens fotográficas: interseção entre IA e a criação humana**

Na discussão sobre a geração de imagens por Inteligência Artificial, é relevante explorar aspectos do processo fotográfico em si, especialmente quando a IA demonstra sua habilidade de criar imagens com estética fotográfica por meio de algoritmos e redes específicas. Diversas ferramentas, como *Midjourney*, *Deforum Stable Diffusion*, *DALL-E*, *ArtBreeder* e *DeepAI*, entre outras, ilustram a variedade de abordagens e recursos disponíveis para os criativos contemporâneos explorarem novas formas de expressão visual e estética.

Vale propor a reflexão se a IA é somente uma ferramenta ou uma entidade capaz de criar. Ela é um modelo de linguagem de máquina que só sabe encaixar signos em sequência? Não tem sentimentos ou desejos? Somos nós, humanos, que damos sentido ao resultado oriundo da máquina? A IA seria produtora técnica, autora, coautora?

Segundo o *ChatGPT 3.5* (jan/2024), a IA é:

Essencialmente, uma ferramenta avançada que opera com base em algoritmos e modelos de aprendizado de máquina. Ela não é uma entidade com capacidade intrínseca de criar ou ter sentimentos. O modelo de linguagem de máquina, por exemplo, é programado para encaixar palavras em sequência com base em padrões aprendidos em dados de treinamento, mas não possui compreensão ou intenção subjacente.

---

<sup>3</sup> A obra de Anna Ridler pode ser vista em: <https://annaridler.com/myriad-tulips>. Acesso em: 2/10/2024.

A capacidade de criar, interpretar e dar significado às saídas da IA é uma função exclusiva dos seres humanos. A IA pode ser uma produtora técnica eficaz, uma ferramenta co-autora ou uma assistente na geração de conteúdo, mas a essência criativa e o significado contextual são moldados pela interpretação humana. Em última análise, a IA é uma extensão do potencial humano, proporcionando recursos e insights que podem ser aproveitados de maneira significativa pelos criadores humanos.

As novas tecnologias inevitavelmente trazem consigo a questão fundamental da autoria. Afinal, quem é o verdadeiro autor da obra? É o ser humano que propõe a criação, ou é a máquina que gera a imagem? Longe de encontrar uma solução binária que simplesmente responda afirmativa ou negativamente, estamos imersos em um sistema complexo que requer análise por meio de diversas perspectivas.

Em vez de reduzir a questão da autoria da imagem gerada por Inteligência Artificial a uma simples pergunta binária, como “A inteligência Artificial é a autora da imagem?”, com uma resposta direta de “sim” ou “não”, é mais apropriado adotar a abordagem da “*big question*”<sup>4</sup> (Stickdorn; Schneider, 2014). Isso envolve formular uma pergunta complexa que inevitavelmente exigirá uma resposta igualmente complexa, considerando diversos aspectos, como o papel do ser humano na criação e no treinamento dos algoritmos, o grau de autonomia da IA na geração da imagem, a influência do contexto cultural e social na interpretação da autoria, entre outros. Essa abordagem permite uma reflexão mais profunda sobre as nuances envolvidas na questão da autoria na era da Inteligência Artificial, reconhecendo a interseção entre criatividade humana e capacidades algorítmicas.

Diante de eventos de 2023, como o caso do prêmio de melhor ilustração no Jabuti, fica evidente que estamos em um momento de grande importância em relação aos meandros da criação. No exem-

---

<sup>4</sup> Expressão derivada da abordagem do *design thinking* que emprega a técnica de formular uma grande questão para identificar e delimitar um problema ou desafio complexo.

plo mencionado, uma das obras indicadas e incluídas na lista dos treze pré-selecionados apresentava ilustrações derivadas de IA, e o ilustrador do livro, Vicente Pessôa, não negou ter utilizado a tecnologia do *MidJourney* para criar as ilustrações. O livro em questão era uma nova edição do clássico *Frankenstein*, de Mary Shelley, e a obra foi desclassificada, em grande parte devido à reação da opinião pública e ao contexto global em que o uso de IA na produção artística suscita debates, especialmente relacionados aos direitos autorais.

Esse episódio destaca a necessidade de considerarmos cuidadosamente como responderemos diante da ascensão acelerada da criação imagética por meio da IA. Estamos, de fato, em um momento crucial de definição.

Nesse cenário está a própria essência da criação, uma atividade que, ao longo da história, tem sido considerada “sagrada” na produção humana. A defesa de uma concepção criativa estritamente vinculada ao ser humano levanta a questão: seria esta uma visão conservadora? Ao examinar a história, encontramos reflexões semelhantes em várias ocasiões, como nos primórdios da fotografia, momento no qual se debatia a ausência da aura artística devido à natureza técnica da imagem e que dispensava a habilidade manual tradicional (Dubois, 1993).

Na ocasião, a introdução da fotografia marcou o fim da exclusividade das artes artesanais e o surgimento das artes tecnológicas (Flusser, 2011). No entanto, por um longo período, a fotografia não foi reconhecida como um meio de expressão com uma linguagem própria. Visto como o resultado de um dispositivo mecânico e automático, a prática fotográfica não era aceita como criação, pois era considerada uma imagem óptica desprovida de elementos artísticos.

A fotografia é indiscutivelmente uma forma de imagem técnica. Contudo, assim como nos dias atuais, existe certa aversão ao uso da IA, nos primórdios da fotografia, observou-se uma resistência semelhante. A fotografia frequentemente era considerada como o resultado mecânico de um aparelho, despojada da intervenção criativa humana. Essa percepção da fotografia como uma forma de reprodução mecânica foi discutida por Walter Benjamin em sua obra *A obra de arte na era da sua reprodutibilidade técnica* (2018). Benjamin argumenta que a reprodução técnica, como a fotografia, remove a aura de autenticidade e unicidade da obra de

arte, substituindo-a por uma multiplicidade de cópias idênticas. Essa perda da unicidade foi vista como uma ameaça à natureza singular e valorizada da arte tradicional. Da mesma forma, hoje em dia, a utilização da IA na criação de imagens é muitas vezes vista com desconfiança devido à percepção de que ela pode reduzir a singularidade e a autenticidade das obras de arte. Assim, há uma preocupação constante em relação à preservação da originalidade e à autenticidade na criação de imagens.

Outra discussão que surge é sobre os resultados estéticos produzidos pela IA e sobre as complexidades da criação, particularmente no contexto da realidade híbrida, em que o princípio do “ver para crer” já não é mais suficiente. Nesse contexto, a Inteligência Artificial apresenta novos desafios ao público, colocando em questão a noção de realidade. Uma das consequências das Redes Generativas Adversariais (GANs), que aumentam o realismo nas produções geradas, é a incorporação de elementos emocionais mais pronunciados, o que facilita a assimilação por parte das pessoas.

Para ilustrar o ponto mencionado, podemos citar a imagem que abre um artigo de Bernardo Steves na edição 187 da revista *piauí* (Steves, 2022). Nela, vemos a composição de um mural de rostos humanos de diversas etnias<sup>5</sup>. À primeira vista, parecem ser fotos convencionais, capturadas por um dispositivo fotográfico. Entretanto, para surpresa do leitor, é revelado que todos esses rostos foram gerados por Inteligência Artificial; são pessoas que não existem na realidade física do mundo.

Outro exemplo notável de verossimilhança é a criação de uma representação do Papa Francisco por meio da Inteligência Artificial, realizada pelo artista digital Pablo Xavier. A imagem retrata o Papa vestindo um casaco *puffer* branco, um estilo bastante inusitado para um pontífice, o que gerou um grande impacto na internet e provocou uma repercussão extraordinária. Pablo Xavier é conhecido por sua habilidade em produzir trabalhos artísticos, seja por meio de pinturas tradicionais ou utilizando técnicas de Inteligência Artificial. No caso mencionado, o artista utilizou uma versão da ferramenta *MidJourney* (em novembro

---

<sup>5</sup> Imagens da reportagem de Bernardo Steves para a revista *piauí*. Nem vendo para crer. Os deepfakes podem conquistar corações. Serão capazes de fazer a cabeça dos leitores? *Revista piauí*, ed. 187, abr. 2022. <<https://piaui.folha.uol.com.br/materia/nem-vendo-para-crer/>>. Acesso em: 2/10/2024.

de 2022) para criar a imagem do Papa Francisco e de outras figuras célebres, como Papa Bento XIV, Joe Biden e Donald Trump, todos vestidos com roupas de estilo *streetwear*. A semelhança impressionante das representações levou os meios de comunicação a não conseguirem distinguir se eram obras humanas ou produzidas por Inteligência Artificial, apesar de haver margem para suspeitar da escolha de vestimenta incomum para um Papa.

Na esteira dos exemplos citados acima, inclui-se um vídeo que se tornou viral na internet em janeiro de 2024, mostrando a *Torre Eiffel* em chamas. A mesma gravação também foi divulgada em veículos de imprensa tradicionais e inicialmente aceita como autêntica. Este vídeo é mais um exemplo clássico de produção por Inteligência Artificial, mas com um apelo visual e uma precisão tão convincentes que levaram as pessoas a acreditarem em sua veracidade.

Comparando com a fotografia convencional, a questão da imagem fotográfica como representação fiel da realidade sempre foi central. A fotografia é valorizada por sua natureza indicial, que a caracteriza como uma captura direta da realidade, refletindo a luz que incide sobre um objeto e sendo registrada em um suporte fotossensível. As imagens fotográficas são frequentemente percebidas como verdadeiras. Da mesma forma, as imagens geradas por Inteligência Artificial, ao emularem o estilo fotográfico, são também consideradas reais pelo público, impulsionadas pela cultura que associa automaticamente autenticidade à fotografia. O registro fotográfico tradicional, resultado da captura da ação da luz no referente, reforça a natureza indicial. Assim, a fotografia convencional foi e ainda pode ser percebida como portadora de objetividade, devido à conexão direta e mecânica que sugere verossimilhança do referente com a imagem gerada.

O primeiro questionamento sobre a fotografia como portadora de uma representação falsa surge com Hippolyte Bayard, o fotógrafo e pesquisador da imagem, que provocativamente cria um autorretrato intitulado “Autorretrato afogado”, em 1839. Esse episódio acentua a questão da veracidade da fotografia, já que o fotógrafo não poderia ter capturado a imagem, uma vez que estava afogado. Esse retrato representa um dos primeiros “paradoxos” da fotografia: como alguém pode fotografar estando afogado? Na

verdade, trata-se de uma encenação, um lembrete da persistência das fotografias que nem sempre tratam da verdade.

Outra perspectiva relevante é observar como muitos líderes mundiais ou figuras políticas de destaque eram deliberadamente removidos de fotografias analógicas devido a divergências políticas ou pessoais com outros participantes da imagem. Um exemplo emblemático é o estadista Josef Stalin, conhecido por eliminar seus inimigos políticos das fotografias. Isso é evidenciado na imagem do comissário Nikolai Ivanovich Yezhov, originalmente posicionado à esquerda de Stalin, porém posteriormente removido da segunda fotografia após perder a confiança do líder soviético<sup>6</sup>.

Embora hoje em dia essa prática possa parecer uma manipulação óbvia, questiona-se se as pessoas da época realmente percebiam tais alterações. Essa reflexão nos leva a considerar se, nos dias atuais, temos a habilidade de identificar imagens geradas por Inteligência Artificial, mesmo quando sua qualidade realista é excepcionalmente refinada.

Ainda sobre a identificação de imagens geradas por Inteligência Artificial, surgem indicações que apontam que os principais modelos generativos devem incorporar mecanismos de marcação nas imagens, enquanto as grandes plataformas precisam implementar sistemas de detecção. Isso ressalta a importância de tecnologias que auxiliem na identificação, uma vez que os verificadores de informações não conseguem acompanhar o ritmo de disseminação das imagens produzidas pela IA.

Outra abordagem relevante, no que diz respeito à criação de imagens e que se relaciona com outras opacidades, está relacionada às questões legais, incluindo: (1) como os dados históricos e atuais são obtidos, coletados e processados; (2) quem são os responsáveis pelo processamento dos algoritmos. A codificação de modelos mentais existentes, estruturas e padrões também adiciona uma camada de complexidade adicional a esse debate.

Nesse sentido, a utilização de bancos de imagens como fonte de alimentação da criação por Inteligência Artificial levanta inda-

---

<sup>6</sup> Imagem disponível em: [https://www.researchgate.net/figure/Nicolai-Yezhov-and-former-Soviet-leader-Joseph-Stalin-during-the-1930s-6\\_fig2\\_296486047](https://www.researchgate.net/figure/Nicolai-Yezhov-and-former-Soviet-leader-Joseph-Stalin-during-the-1930s-6_fig2_296486047). Último acesso em: 31 fev. 2024.

gações éticas e legais significativas. Por um lado, a facilidade de acesso a esses bancos de dados pode resultar na reprodução não autorizada de obras protegidas por direitos autorais, levantando preocupações sobre a violação dos direitos dos criadores originais. Por outro, a falta de transparência sobre a origem e a propriedade dos dados utilizados nos treinamentos dos algoritmos pode obscurecer a responsabilidade e a prestação de contas sobre o uso dessas imagens. Isso pode criar dilemas éticos sobre a autenticidade e a representação das imagens geradas pela IA, especialmente quando são indistinguíveis de fotografias reais. Em última análise, essas questões apontam a necessidade de políticas e regulamentações claras para orientar o uso responsável e ético de bancos de imagens na criação por Inteligência Artificial. Uma abordagem alternativa seria investir na criação de um banco de imagens pelo próprio fotógrafo e outros artistas visuais.

Diante de todo o exposto anteriormente, surge a argumentação de que o papel da Inteligência Artificial no processo criativo é mais apropriadamente descrito como uma assistência à criatividade humana. Em vez de considerar a IA como a única entidade criativa, é mais preciso enxergá-la como um recurso que complementa e amplia a capacidade criativa dos seres humanos. Essa perspectiva enfatiza a colaboração entre humanos e IA e a potencialização criativa pela interação entre os dois. Nessa direção, a IA passa a atuar como parceira criativa, oferecendo *insights* que podem inspirar o processo criativo. Essa abordagem reconhece a importância da criatividade humana como o elemento central do processo criativo, enquanto valoriza o papel da IA como um facilitador e catalisador de novas ideias e expressões.

Outro aspecto crucial a ser considerado é o papel da curadoria como um ato criativo significativo nesse contexto. Enquanto a Inteligência Artificial pode gerar uma ampla gama de possibilidades e resultados, cabe ao ser humano selecionar, interpretar e até mesmo interferir nessas criações. A curadoria se torna, portanto, um processo essencial de filtragem e contextualização das obras geradas pela IA. Embora o processo entre o *input* e o *output* da IA possa permanecer indefinido, é a curadoria humana que dá forma e direção ao resultado final. Isso implica desde a seleção de imagens mais relevantes até criação de conexões entre elas. Dessa forma, a curadoria não só ressalta a criatividade humana na seleção e na interpretação das obras geradas pela IA, mas também o papel fun-



damental como catalisadores da expressão artística na era da Inteligência Artificial.

## **Investigação sobre os processos de criação na fotografia desafios quanto a Inteligência Artificial**

Segundo Spinel (2018), o processo de criação fotográfica é uma jornada que abrange o planejamento e o desenvolvimento cultural, técnico e intelectual do fotógrafo. Esses atributos apontam os processos de concepção e execução da imagem fotográfica. Nesse sentido, os estágios que precedem o ato fotográfico – como vivências espaciais e culturais, anotações de campo, pesquisa documental e a elaboração de um projeto – são tão cruciais quanto o próprio ato de registrar a imagem.

Além disso, os processos de concepção e produção da imagem fotográfica são regidos pelo fotógrafo e pela máquina (Spinel, 2018); somado a isso, a materialização do registro em si, uma fotografia possui um “antes” e um “depois” no ato fotográfico, mediado por um “durante”, que é o tempo no qual a máquina captura e processa a imagem, e que foge do domínio do fotógrafo, conforme assinalado por Flusser (2011). Na fotografia convencional, esse “durante”, que compreende o tempo em que a máquina captura e processa a imagem, escapa ao controle total do fotógrafo, uma vez que depende exclusivamente do sistema automatizado da máquina fotográfica; o fotógrafo mantém algum controle apenas antes do clique e após a formação da imagem.

Em uma obra artística gerada por IA, o estágio “antes” corresponde ao extenso banco de dados utilizado para alimentar os algoritmos de *machine learning*, culminando na peça produzida, o estágio “depois”. No “durante”, temos um acesso ainda mais limitado em comparação com a fotografia convencional. A caixa-preta aqui representa nossa falta de compreensão sobre como os algoritmos estabelecem correlações nos dados para gerar os resultados, ou seja, como transformam os dados de entrada (*inputs*) nos dados de saída (*outputs*); trata-se da “opacidade do sistema”, uma característica inerente aos algoritmos de *machine learning* (Kauffman, 2022).

Como mencionado anteriormente, a Inteligência Artificial desafia as fronteiras do processo criativo (Shahriar, 2021), uma vez que os algoritmos de IA estabelecem correlações nos dados de maneira não perceptível aos humanos, apresentando o desafio da

interpretabilidade ou da caixa-preta (Ford, 2021; Kaufman, 2022). Nesse contexto, é possível antecipar que a generalização do uso de IA pode complicar os estudos de processo de criação.

Considerando que a Inteligência Artificial aprende por meio de *deep learning* e realiza a produção de imagens com estética fotográfica através do *machine learning*, isso nos permite inferir que os algoritmos aprendem informações diretamente de bases de dados iniciais, como bancos de imagens, vídeos e modelos tridimensionais. Notavelmente, não há interferência humana no processo intermediário de construção da imagem. Retomando a analogia com a caixa-preta considera-se que uma imagem gerada por Inteligência Artificial é algo que se perde nas análises dos processos de criação em comparação com o ato fotográfico convencional.

Na arte gerada por IA, a fase “antes” corresponde ao banco de dados imagético que alimenta os algoritmos, enquanto o estágio “depois” é representado pela peça construída. Durante o processo, temos um acesso limitado em comparação com a fotografia convencional. A caixa-preta neste contexto refere-se à falta de compreensão sobre como os algoritmos manipulam os dados de entrada para gerar os dados de saída; trata-se da “opacidade do sistema” da IA (Kaufman, 2022). Na arte mediada por IA, a tangibilidade do processo criativo se dissolve – são ausentes os documentos do processo (Salles, 2013) encontrados na fotografia, como folhas de contato impressas ou digitais, anotações e arquivos editados, que não têm equivalentes nas produções geradas por algoritmos.

Se no registro fotográfico tradicional, a folha de contato se destaca como um dos documentos fundamentais para rastrear a produção e formular hipóteses sobre a criação fotográfica contemporânea, na arte facilitada pela IA, a materialidade do processo criativo se dissipa. Enquanto no contexto fotográfico elementos como folhas de contato, anotações nelas feitas, arquivos editados ou folhas de contato digitais representam documentos do processo (Salles, 2013), nas produções artísticas geradas por algoritmos, não há equivalentes a esses documentos.

Já no âmbito da manipulação digital de imagens, é importante considerar a controvérsia que surge quando a matriz fotográfica original é modificada, pois essa interferência se torna permanente, impossibilitando a recuperação da perspectiva inicial da primeira captura. Dessa forma, um aspecto crucial da criação é

perdido no processo investigativo. Com relação à criação por meio de Inteligência Artificial, a complexidade aumenta, já que lidamos com uma entrada textual e uma saída visual, tornando o processo ainda mais desafiador de rastrear.

Outro aspecto relevante para nossa discussão sobre o processo de criação envolvendo Inteligência Artificial é a seleção dos elementos para a produção fotográfica. Assim como outros artistas escolhem seus materiais para a execução de suas obras, o fotógrafo seleciona os materiais fotográficos que orientarão seu trabalho criativo. Essas escolhas incluem desde os equipamentos fotográficos até os materiais sensíveis e as técnicas de revelação e ampliação utilizadas no manuseio do material produzido. No entanto, no contexto das imagens fotográficas geradas por Inteligência Artificial, todos esses elementos desaparecem, uma vez que o processo de criação convencional é inexistente. Podemos assinalar que a técnica executada pela IA demanda uma quantidade considerável de dados e requer *hardware* com grande capacidade de processamento. Visto por essa perspectiva, esse é outro ponto que difere da forma convencional de produção fotográfica.

## **Pensar o futuro e considerações parciais**

A questão central não é deslegitimar ou restringir o uso de algoritmos de Inteligência Artificial em áreas criativas, como a fotografia. É, em vez disso, estabelecer meios de rastrear os processos de criação diante dessa nova realidade (Spinesi, 2020). Em outras palavras, como entender o processo de criação quando não há uma materialidade tangível que revele os passos tomados desde a concepção da ideia até sua completa realização.

O avanço contínuo dos métodos de aprimoramento na construção visual através da IA ocorre incessantemente. Enquanto escrevo estas palavras, é altamente provável que melhorias significativas estejam sendo implementadas na produção de imagens por meio da IA. Uma delas é o aspecto desorientador de que, até 2022, seu ritmo de desenvolvimento era mais gradual, com as organizações adotando uma abordagem mais cautelosa na liberação de seus modelos, priorizando critérios de segurança e alinhamento. No entanto, a partir de 2023, muitas empresas de tecnologia adotaram uma mentalidade de “mover-se rapidamente e quebrar coisas”, envolvendo-se em uma competição que traz consigo consideráveis

riscos. Como resultado, várias *big techs* reduziram significativamente suas equipes dedicadas à ética em IA. Isso pode ter um impacto direto nos meandros da criação imagética.

Ainda assim, uma pergunta que podemos deixar ao final deste capítulo é: do mesmo modo que a linguagem fotográfica foi irreversivelmente transformada, a produção por meio da IA seguirá o mesmo curso? Ou, por outro lado, desejamos confrontar e limitar essa ascensão? Embora os acontecimentos sejam recentes, ocorrendo a uma velocidade meteórica, pode ser que ainda não tenhamos uma resposta definitiva. Se optarmos por limitar, podemos ser vistos como conservadores; todavia, se escolhermos a ascensão, a incerteza persistirá quanto ao seu desfecho. Talvez não tenhamos realmente uma escolha, assim como aconteceu com o advento da fotografia convencional.

## Referências

- BENJAMIN, Walter. *A obra de arte na era da reprodutibilidade técnica*. Tradução de Gabriel Valladão Silva. São Paulo: LPM, 2018.
- DUBOIS, Philippe. *O ato fotográfico e outros ensaios*. Tradução: Marina Appenzeller. Campinas, SP: Papyrus Editora, 1994.
- FORD, Martin. *Rule of the robots: how artificial intelligence will transform everything* New York: Basic Books, 2021.
- FLUSSER, Vilém. *Filosofia da caixa preta: ensaios para uma futura filosofia da fotografia*. São Paulo: Annablume, 2011.
- HUSSAIN, Mustafa. GANs, what and where. *Medium*, 19 de abril de 2020. Disponível em: <https://medium.com/thecyphy/gans-what-and-where-b377672283c5>. Acesso em: 31 jan. 2024.
- KAUFMAN, Dora. *Desmistificando a inteligência artificial* Belo Horizonte: Autêntica, 2022.
- KNIGHT, Will. Algorithms can now mimic any artist. Some artists hate it. *Wired*, 19 de Agosto de 2022. Disponível em: <https://www.wired.com/story/artists-rage-against-machines-that-mimic-their-work/>. Último acesso em: 09 set. 2022.
- MILLIÈRE, Raphaël. AI art is challenging the boundaries of curation. *Wired*, 17 de julho de 2022; Disponível em: <https://www.wired.com/story/dalle-art-curation-artificial-intelligence/>. Acesso em: 09 set. 2022.
- SALLES, Cecília Almeida. *Gesto inacabado: processo de criação artística*. 5 ed. São Paulo: Intermeios, 2013.
- SHAHRIAR, S. GAN computers generate arts? A survey on visual arts, music, and literary text generation using generative adversarial network. *Displays*, 73, 102237, 2021.

SOULAGES, François. A fotograficidade. Tradução: Sonia Taborda. *Revista Porto Alegre*, Porto Alegre, v. 13, n. 22, maio 2005.

SPINELI, Patricia Kiss. Caminhos da criação: o planejamento das fotos em Penn, Avedon e Stupakoff. *Poéticas da criação: Seminário ibero-americano sobre o processo de criação nas Artes*, 2018, Vitória. *Poéticas da Criação: Seminário Ibero-americano sobre o processo de criação nas Artes*. Vitória - ES: Proex-UFES, p. 230-236, 2018.

SPINELI, Patricia Kiss. No rastro da ausência. *Manuscrita*, 41, p. 74-85, 2020.

STEVES, Bernardo. Nem vendo para crer. Os deepfakes podem conquistar corações. Serão capazes de fazer a cabeça dos leitores? *Revista piauí*, ed. 187, abr. 2022.

STICKDORN, Marc; SCHNEIDER, Jakob. *Isto é design thinking de serviços: fundamentos, ferramentas, casos*. Tradução: Mariana Bandarra. São Paulo: Bookman, 2014.

/ Capítulo 6 /

# Tecnodiversidade e Inteligência Artificial: da importância de novas epistemologias para a criação científica

*Charles Morphy D. Santos*

*João Paulo Gois*

*A colonização semeia nos colonizados a destruição, a morte, o caos. Mas ela também semeia neles – e esse é seu feito mais diabólico – o desejo de vir a ser o que os destruiu.*

Mohamed Mbougar Sarr

## Introdução

A construção do conhecimento científico se desdobra em dois processos interconectados: a descoberta, que abrange desde a formulação de ideias até a realização de teste e experimentos; e a justificação, que completa a descoberta por meio da avaliação crítica das ideias, apoiada por evidências empíricas e suporte teórico-prático (Popper, 1959; Arabatzis, 2006). Esses processos, muitas vezes entrelaçados, moldam a complexa teia da criação científica.

A introdução da Inteligência Artificial (IA) nos processos criativos humanos marca um ponto de virada crucial na ciência contemporânea. A rápida massificação de algoritmos de aprendizagem de máquina, principalmente na última década, está remodelando a forma como a atividade científica é concebida e desenvolvida. Nesse sentido, Bianchini, Müller e Pelletier (2022) propõem uma nova estrutura conceitual para a ciência construída a partir da computação intensiva e máquinas inteligentes, considerando a IA como um paradigma emergente.

Para Hui (2020), a tecnodiversidade torna-se essencial tanto para compreendermos a interação entre a IA e a sociedade, quanto para mitigarmos os impactos homogeneizadores da IA na ciência. As IAs ora disponíveis baseiam-se em pressupostos ontológicos e epistemológicos que devem ser questionados, dado que introduzem vieses que reforçam certas perspectivas de mundo próprias do capitalismo neoliberal exploratório das *big techs* (grandes multinacionais de tecnologia, tais como as assim chamadas *big five*: Meta, Google/Alphabet, Amazon, Microsoft e Apple), em detrimento de outras formas de se pensar o mundo. A busca da tecnodiversidade, conceito análogo à diversidade biológica, pode permitir o enfoque local para o desenvolvimento das IAs, alinhado às diferentes cosmovisões sociais e culturais.

A incorporação da IA na pesquisa científica levanta preocupações éticas e de acessibilidade às tecnologias contemporâneas. Na academia, a crescente dependência de serviços de IA, tais como ferramentas de *large language models* (grandes modelos de linguagem ou modelos largos de linguagem; LLMs na sigla em inglês) como o *ChatGPT*, pode aprofundar o fosso entre pesquisadores do Norte e do Sul global.

Impulsionada pela pandemia e pelo desenvolvimento acelerado de tecnologias de informação e comunicação, a última

década tem testemunhado a transformação do perfil acadêmico-científico nas universidades e institutos de pesquisa. Em tal cenário, a IA emerge como força propulsora, demandando uma postura mais aberta e flexível de pesquisadores e pesquisadoras na adaptação às novas possibilidades que ela oferece. No entanto, a compreensão profunda dos fundamentos epistemológicos subjacentes à IA torna-se crucial para orientar pesquisadores diante das mudanças disruptivas que a tecnologia promete na criação científica.

Em última análise, a integração da IA na criação científica exige uma reflexão ética constante e a construção de estruturas regulatórias que garantam um equilíbrio entre inovação, acessibilidade e responsabilidade tecnoética. O presente capítulo explora a interseção entre o processo de criação na ciência, a introdução da IA baseada em uma visão de mundo própria das *big techs* e alguns dos desafios éticos e sociais que se tornaram prementes com o desenvolvimento das tecnologias contemporâneas.

## **Dos contextos na criação científica**

A civilização ocidental nasce na Grécia e se baseia em uma tradição filosófica e científica que começou há mais de 2.500 anos, em Mileto. Tal tradição se pauta pela noção de *logos*, termo que tem as conotações, entre outras, de “palavra” e “medida” (Russel, 2017). De certa forma, o *logos* grego pode ser traduzido, na criação científica, nos contextos popperianos da descoberta (que resulta no enunciado de uma teoria ou hipótese, i.e., a palavra) e da justificação (as medidas empíricas que suportam as teorias e hipóteses) (Popper, 1959).

Em linhas gerais, a descoberta na ciência refere-se ao nascimento de um resultado inédito, uma teoria ou hipótese científica, sua história e origens. Esse processo inclui a formulação de ideias, os experimentos controlados, a identificação de novas entidades acessíveis à inspeção imediata e outros objetos não acessíveis à observação sem auxílio (demandando, por exemplo, a utilização de equipamentos e técnicas especiais, como acontece na astronomia, na biologia celular ou nas nanociências), a descoberta de propriedades únicas de entidades bem estabelecidas e o desenvolvimento de novos princípios, leis e teorias (Arabatzis, 2006). Esse processo pode envolver intuição, inspiração e pensamentos não racionais (Feyerabend, 1975). Podemos citar como exemplos



a história do químico August Kekulé, que disse ter sonhado com uma cobra mordendo sua própria cauda, o que o levou a pensar na estrutura química do anel de benzeno; do sonho do também químico Dmitri Mendeleev com a forma final da tabela periódica dos elementos e do matemático indiano Srinivasa Ramanujan, que atribuía parte das suas descobertas, incluindo fórmulas cujas provas só vieram a ser desenvolvidas por outros matemáticos, à deusa Namagiri, protetora da sua família (Ono; Aczel, 2016; Barrett, 2017).

O trabalho dos cientistas inclui decisões intelectuais e sensíveis de natureza consciente e inconsciente, como nas artes e na fotografia (Spineli, 2017). No entanto, a descoberta científica não está completa até que as ideias e hipóteses sejam avaliadas criticamente e testadas por meio de evidências empíricas – experimentais ou observacionais – e suporte teórico-prático. Isso permite a formalização e a apresentação da teoria à comunidade acadêmico-científica e ao público amplo, o que é fundamental para novos testes, eventualmente correções e adequações da teoria ou hipótese, processo esse que permite que o conhecimento avance.

De fato, os processos de descoberta e justificação nem sempre são claramente discerníveis durante a criação científica. Eles podem estar interconectados, sobrepostos e interagindo uns com os outros (Arabatzis, 2006). O processo de descoberta pode incluir testar e avaliar hipóteses, enquanto a avaliação de teorias existentes pode levar a novas suposições e diferentes abordagens. Além disso, cientistas raramente verbalizam quais caminhos criativos levaram à construção de suas hipóteses e teorias.

O processo criativo na ciência depende de princípios, critérios e métodos estabelecidos para conduzir pesquisas e chegar a conclusões confiáveis. Em suma, há regras e estruturas no fazer científico as quais, ainda que flexíveis e contexto-dependentes, procuram garantir que teorias e hipóteses sejam baseadas em evidências e repetíveis em algum grau. Mesmo tendo esse arcabouço estruturante, a criação na ciência não é um processo linear e direto de descoberta por meio de observação e experimentação objetivas. Como aponta Latour (2012), a ciência é moldada pelo contexto social e cultural em que é feita.

Atores humanos e as instituições (universidades, institutos de pesquisa, corporações públicas ou privadas, governos) têm influência fundamental no processo criativo dos e das cientistas. Isso destaca a importância da mediação na ciência, que permite

a distinção entre objetos “reais” e aqueles que estão sendo estudados (Lemos, 2013): cientistas manuseiam seus objetos de interesse (como teorias ou hipóteses) que são limitados em seu caráter material, mas simultaneamente ilimitados em seu potencial interpretativo. As múltiplas facetas interpretativas de uma teoria científica são fortemente baseadas nas cosmovisões subjacentes à sociedade em que tal teoria é criada, as quais são entendidas aqui como as estruturas conceituais que moldam a maneira como os próprios cientistas veem e interpretam a realidade à sua volta, fornecendo a base de seus valores e ações. Tais visões de mundo influenciam a forma como a ciência é feita. O mesmo vale para a maneira como os modelos de IA são utilizados.

É inegável o papel da IA na criação científica contemporânea, tanto para a descoberta quanto para a justificação de teorias e hipóteses. Isso talvez se explica por conta do pouco tempo entre a massificação do uso de algoritmos de aprendizagem de máquina nos laboratórios e institutos de pesquisa, que se tornaram peça fundamental apenas a partir dos anos 2010. Essas análises aprofundadas do impacto da IA na ciência são escassas.

Para Bianchini, Müller e Pelletier (2022), devemos rumar em direção a uma nova estrutura conceitual que considere a IA como um método geral emergente de invenção na ciência. Em certo sentido, é um novo paradigma científico construído a partir da disseminação da computação intensiva e de máquinas inteligentes capazes de encontrar representações, regras e padrões em um volume cada vez maior de dados estruturados e não estruturados. Em conjunto com o avanço do poder de processamento computacional, especialmente a partir da evolução das GPUs, (sigla em inglês para Unidade de Processamento Gráfico, que se baseia em computação paralela para realizar operações matemáticas intensivas), esses *datasets* monumentais são chave para o desenvolvimento de modelos generativos capazes de colaborar no avanço do conhecimento humano.

## **IA Generativa: qual seu papel na construção do conhecimento?**

Modelos generativos de IA são métodos de aprendizado de máquina capazes de gerar novos exemplares de conjuntos de dados a partir, por exemplo, do treinamento de redes neurais. Esses modelos são classificados como não discriminativos e não supervisionados.

Dentre os modelos generativos, podemos ressaltar três conjuntos de métodos que tiveram grandes avanços em aplicações científicas e tecnológicas, com destaque para aquelas que envolvem imagens: os *autoencoders* variacionais, um tipo de rede neural artificial usada para que a máquina aprenda através de processos de codificação e decodificação de dados de maneira não supervisionada (Kingma; Welling, 2014); as GANs (sigla em inglês para Redes Adversárias Generativas), baseadas no treinamento adversário de duas redes competidoras, uma geradora, cuja tarefa é criar exemplos com base nos dados usados para o treinamento da rede, e uma discriminadora, treinada para distinguir instâncias criadas pela geradora a partir de dados reais (Goodfellow et al., 2014; Souza et al., 2023); e os modelos de difusão (Chang; Koulieris; Shum, 2023) que têm suas redes treinadas a partir do processo de adição e remoção gradual de ruídos aos dados de treinamento, de modo que o processo aprendido seja usado na geração de novas instâncias de dados a partir de ruídos aleatórios.

Originalmente, os métodos generativos foram desenvolvidos para gerar novas instâncias a partir de dados aleatórios, o que dava pouca liberdade para os usuários controlarem os resultados obtidos. Com o tempo, também foi permitida a entrada de restrições, como imagens e textos, o que tornou possível aos usuários direcionar suas saídas. Com isso, sistemas que foram treinados com grandes volumes de dados e com a capacidade de receber texto como restrições ganharam popularidade. Aqui se enquadram os conhecidos *Midjourney* e *Dall-E*.

Outro conjunto de métodos generativos que tem recebido destaque são os LLMs, baseados em aprendizado de máquina e treinados para resolver problemas relacionados ao processamento de linguagem natural, tais como traduzir textos, autocompletá-los ou atuar como *chatbot*, mantendo conversas em tempo real. Esses algoritmos são treinados com imensos conjuntos de textos. O exemplo mais proeminente desta classe de algoritmos é o *ChatGPT*, da *OpenAI*. O próximo passo da evolução das IAs Generativas têm sido os *Large Multimodal Models* (LMMs), cujos dados de treinamento são compostos por diferentes modalidades, como texto, imagens e áudios (Wang et al., 2024).

A despeito da capacidade das IAs Generativas de produzir novos textos e imagens, muitas vezes indistinguíveis daquelas criadas por humanos, uma questão epistemológica fundamental é

a seguinte: IAs realmente podem criar novo conhecimento? Foge do escopo do presente capítulo tratar de diferentes interpretações sobre o que é o conhecimento. Em linhas gerais, as definições mais frequentemente adotadas pautam-se em variações de “crença verdadeira justificada” (Bolisani; Bratianu, 2018). Para Li (2023),

*Large Language Models*, mesmo os multimodais, podem não estar ‘pensando’ no sentido mais verdadeiro e grandioso do termo [...] Ainda assim, à medida que geram textos, imagens, vozes e vídeos cada vez mais sofisticados – ao ponto de um coro crescente de comentaristas soar o alarme sobre a nossa capacidade de separar a verdade da fantasia, como indivíduos, como instituições e até como sociedades – nem sempre está claro o quanto a diferença é importante (p. 283-284 da versão digital; tradução nossa).

Se conceituarmos conhecimento como produto derivado da emoção, da intuição, da subjetividade e da criatividade, i.e., de agência humana, nenhuma IA será capaz, por definição, de produzir conhecimento. Agora, caso definamos conhecimento como informação contextualizada, válida e justificada, é possível aceitar que modelos generativos criam conhecimento novo. Para Hacker (2023), IAs estão se tornando cada vez mais eficazes para fornecer novos *insights* sobre os sistemas naturais, em especial para entendermos uma realidade que não se reflete, necessariamente, no mundo observável por lentes comuns, mas descrita cada vez mais em termos quânticos, das ciências da complexidade e do pensamento sistêmico.

Se assumirmos que a consciência é fundamentalmente um aspecto biológico, derivado da existência de um sistema nervoso com algum grau de centralização e da capacidade do indivíduo consciente construir cenários mentais para além do seu treinamento/aprendizagem, resultando em ações voluntárias, o conhecimento produzido por um modelo generativo não será, de fato, compreendido pela IA que o cria. Ainda assim, mesmo a máquina não compreendendo o conhecimento por ela gerado, isso não o invalidaria como representação do mundo subjacente aos nossos sentidos.

Nesse contexto, para o entendimento de um universo que se coloca cada vez mais distante da experiência humana imediata,

contar com IAs para a elucidação de questões complexas será, em breve, lugar comum na pesquisa científica. Para Hacker (2023), avanços em áreas como a IA Generativa podem inclusive levar à criação de ramos científicos inteiramente novos, inatingíveis no nosso modelo de ciência tradicional baseado nos contextos da descoberta e justificativa (Popper, 1959), conforme descrito no início deste capítulo.

Justamente porque IAs Generativas devem fazer parte de uma parcela considerável das áreas de investigação científicas no curto (ou curtíssimo) prazo, a busca da tecnodiversidade (Hui, 2020) e o cultivo de diferentes concepções de inovação e tecnologia devem ser *conditio sine qua non* para a criação científica.

## **Tecnodiversidade e viés na IA**

Para Hui (2020), a tecnologia vem se mostrando cada vez mais uma força de atomização, que dissolve o coletivo em individualidades. Sob esse prisma, é preciso rearticular a questão do desenvolvimento tecnológico na sociedade contemporânea, pautada por um ideário limitado a uma perspectiva ocidental (ou ocidentalizada), baseada na competição predatória e desregulamentada. Hui aponta a necessidade de serem contestados os pressupostos ontológicos e epistemológicos das tecnologias modernas, incluindo aqui redes sociais e IAs, em todos os sentidos.

Não se trata, é claro, de demonizar a tecnologia em prol do retorno a uma utópica condição em que a técnica não ditava as formas de organização social da nossa espécie. O uso de ferramentas precede o aparecimento do *homo sapiens* em dezenas de milhões de anos (Bandini; Harrison; Motes-Rodrigo, 2022). Para Jablonka e Lamb (2005), a cultura é uma dimensão crucial da evolução biológica. Essa ideia dialoga proximamente com o conceito de fenótipo estendido, conforme descrito por Dawkins (1982). Para ele, a influência de um organismo – qualquer organismo, de qualquer espécie – estende-se para além do seu corpo físico por meio dos efeitos que ele provoca no ambiente. Ao influenciar a construção e a manipulação do ambiente, as populações alteram suas probabilidades de sobrevivência e reprodução. A tecnologia, como acertadamente aponta Hui (2020), não transcende a natureza, ela faz parte da própria natureza (e, portanto, do cosmo).

A questão central, no entanto, é que não existe uma tecnolo-

gia única ou uma única forma de se conceber as técnicas, processos, métodos, meios e instrumentos que caracterizam as atividades humanas; a fim de compreendermos o complexo ecossistema de relações entre humano e os instrumentos que criamos, é fundamental nos pautarmos pela noção de tecnodiversidade (Hui, 2020).

Assim como a adaptação biológica é sempre local – populações semelhantes podem responder de forma diferente a ambientes com pressões seletivas também diferentes –, concepções técnicas de culturas distintas podem contribuir para a imaginação de ambientes tecnológicos diversos. A tecnologia precisa ser pensada à luz do ambiente, da cultura e do pensamento geográfico. Nesse sentido, tecnodiversidade não significa apenas que países diferentes se orientam para o desenvolvimento de produtos ligeiramente customizáveis, mas sim que deve haver espaço para que surja uma multiplicidade de tecnologias que difiram uma das outras em seus valores, epistemologias e formas de existência.

Como construtos humanos, tecnologias não são neutras: elas carregam, em seu bojo, os preconceitos e as naturezas ideológicas das sociedades que as constroem. Para que combatamos a “ilusão da neutralidade tecnológica e as ingênuas crenças na libertação pelos dispositivos” (Silveira, 2023, p. 16), é preciso estarmos atentos para a identificação dos fatores internos e externos que influenciam os resultados de qualquer processo técnico – e, como discutido neste capítulo, também os produtos da investigação científica. Belenguer (2022) sintetiza os tipos mais comuns de viés encontrados nos dados utilizados para treinamentos de IAs:

- **Viés histórico:** reflete um tipo de preconceito comum na sociedade, aparecendo diretamente nos dados utilizados para treinamento;
- **Viés de representação:** ocorre a partir das maneiras como as populações são definidas e amostradas, implicando que grupos de pele clara, de países ocidentais, são mais representados do que populações negras, indígenas e miscigenadas de países do Sul global;
- **Viés de medição:** presente em como são escolhidos, analisados e medidos recursos específicos (e.g., ferramentas de predição de risco de reincidência criminal baseadas em variáveis como sexo, idade e antecedentes criminais, com um peso específico dado a cada uma delas);
- **Viés de avaliação:** inclui a utilização de parâmetros de referência

desproporcionais ou inadequados, como sistemas de reconhecimento facial tendenciosos em relação à cor da pele e ao gênero usados em avaliações de candidaturas para empregos;

- **Viés de amostragem:** surge quando a amostragem de subgrupos para compor as bases de dados para treinamento não é aleatória;
- **Viés de produção de conteúdo:** ocorre a partir de diferenças estruturais, lexicais, semânticas e sintáticas nos conteúdos gerados pelos usuários de acordo com grupos de idade e gênero;
- **Viés algorítmico:** ocorre quando a tendência não está nos dados utilizados no treinamento e sim no próprio algoritmo.

Como não há uma única perspectiva direcionadora, e dado que entendemos que a técnica é indissociável de quem a constrói (com todos os seus preconceitos introjetados), perde o sentido falar em singularidade tecnológica, definida como o momento em que uma IA se tornará consciente de sua própria existência (Vinge, 1993). Para Hui (2020), é muito mais realista trabalharmos com o conceito de multiplicidade tecnológica. No caminho inexorável em direção à superinteligência singular, Hui contrapõe a necessidade de se buscar outras formas de aceleração que não levem a velocidade a seus extremos e que sejam capazes de mudar a direção do movimento, dando à tecnologia um novo referencial e uma nova orientação baseada no desmonte da cultura monotecnológica.

No contexto da IA e à luz das taxas de extinção explosivas características do Antropoceno – termo geológico informal que serve para marcar o período caracterizado pelas atividades humanas com impacto significativo e destrutivo nos ecossistemas globais (Santos, Sampronha; Santos, 2017) –, novas epistemologias capazes de articular a relação entre localidade, tecnologia e demandas ambientais urgentes são condição de sobrevivência da nossa espécie (e de grande parte da biosfera). Os problemas da contemporaneidade não serão resolvidos apenas a partir de um aceleracionismo fanático que crê, quase de forma religiosa, na capacidade dos avanços tecnológicos de restaurarem a Terra às condições pré-antropocênicas. Novas formas de pensar a tecnologia devem abandonar o raciocínio linear, que simplifica as relações de causa e efeito, em prol de estruturas de pensamento verdadeiramente sistêmicas.

Se a massificação da IA e sua ubiquidade nas sociedades humanas é iminente, a ponto de alguns a considerarem a “nova

eletricidade” (Ford, 2021), outras maneiras de se fazer ciência certamente aparecerão – de fato, já estão aparecendo. Para países postos à margem, é uma atitude fundamental desenvolver caminhos alternativos para o fazer científico, que usem a IA de formas mais colaborativas, menos predatórias, dialogando com as realidades socioeconômicas locais sem perder de vista as interrelações entre o particular e o universal. Como diz Galeano “[...] a monocultura é uma prisão. A diversidade, ao contrário, liberta” (2010, p. 7).

### **Aprofundando o fosso: a questão da acessibilidade**

Desde meados da primeira década dos anos 2000, a IA tem sido paulatinamente incorporada em ferramentas computacionais de uso acadêmico, científico, bibliométrico e cienciométrico. No futuro próximo, a obrigatoriedade de assinar serviços de IA no mundo acadêmico deve se tornar um importante tema de discussão. À medida que a IA avança, surgem mais ferramentas com capacidade generativa que têm o potencial de revolucionar a forma como as atividades acadêmicas e de pesquisa são realizadas. No entanto, a crescente dependência desses serviços levanta questões sobre equidade, acesso e regulamentação.

Atualmente, há inúmeras ferramentas de assinatura de serviços digitais disponíveis. Parte delas é, no limite, substituível (especialmente serviços voltados para o entretenimento, como canais de *streaming* e games), enquanto outras oferecem benefícios consideráveis para a produção científica (entram aqui, por exemplo, serviços de armazenamento de dados, escrita científica, tradução e revisão). Com o surgimento recente de ferramentas de IA como *ChatGPT*, *Bard* (atualmente conhecido como Gemini) e *GitHub Copilot*, essa dinâmica está começando a mudar.

O *ChatGPT* é uma ferramenta de processamento de linguagem da *OpenAI* baseada na arquitetura *Generative Pre-trained Transformer*, que emprega redes neurais artificiais para lidar com dados sequenciais (Brown et al., 2020). Seu conjunto de dados abrange livros, textos de jornal e artigos on-line, entradas da Wikipedia, códigos-fonte e sites. Ao analisar padrões e conexões no conjunto de dados, o *ChatGPT* busca gerar respostas contextualmente relevantes para as solicitações do usuário, aplicando avaliação de estrutura de frase, gramática e sintaxe para prever respostas mais prováveis. Como resultado, produz saídas



compreensíveis em diferentes idiomas, tabelas ou códigos de programação. O treinamento de aprendizado autossupervisionado (Liu et al., 2021) do *ChatGPT* envolve ensiná-lo a antecipar palavras em sequências de texto sem supervisão direta de humanos, permitindo que o modelo aprenda padrões e estruturas subjacentes. Para aprimorar suas respostas e qualidade de saída, o *ChatGPT* incorpora *feedback* humano (Ouyang et al., 2022).

O *Bard* foi introduzido pelo Google em fevereiro de 2023. É um serviço experimental de IA conversacional impulsionado pelo LaMDA (sigla em inglês para Modelos de Linguagem para Aplicações de Diálogo). O LaMDA representa uma família de modelos de linguagem neural que passam por pré-treinamento em um *corpus* massivo de trilhões de palavras e centenas de bilhões de parâmetros, incluindo informações de conversas públicas disponíveis e texto online (Thoppilan et al., 2022). O Google lançou o *Bard* com foco em criar narrativas que sigam traços específicos adquiridos durante seu treinamento (Ahmed et al., 2023).

O *GitHub Copilot* é um agente de IA que pode ser utilizado como um parceiro para programação, ajudando a escrever códigos-fonte com menos trabalho (Dakhel et al., 2023). O *GitHub Copilot* cria sugestões de código com base no contexto de comentários e códigos já escritos pelo próprio programador. Atualmente, a ferramenta está disponível como extensão para alguns ambientes de desenvolvimento integrados tais como o *Visual Studio Code*, *Visual Studio*, *Neovim* e *JetBrains IDEs*. O *GitHub Copilot* utiliza o *OpenAI Codex*, um modelo de linguagem generativa pré-treinada com textos em linguagem natural e código-fonte disponíveis publicamente, incluindo códigos no repositório *GitHub* (<https://github.com/>).

Ao fornecer recursos avançados de processamento de linguagem natural e assistência em tempo real para tarefas de programação, os serviços de IA, como os descritos acima, estão se tornando praticamente indispensáveis para diversos profissionais, incluindo pesquisadores, docentes e mesmo estudantes em suas atividades diárias. Aqueles com acesso a essas ferramentas terão uma vantagem significativa em relação aos colegas que não as possuem. Essa disparidade pode se tornar uma barreira para o avanço acadêmico e profissional, criando uma espécie de corrida desigual e aumentando o fosso entre a ciência criada nos países desenvolvidos e nos países ditos periféricos. Ainda mais grave, as IAs aprendem a partir do conteúdo que lhe é fornecido. Assim,

mesmo aqueles que possuem recursos financeiros para acessar as IAs podem não ser capazes de utilizá-las como ferramentas de produtividade, uma vez que os vieses das bases de dados, como discutido anteriormente, podem tornar essas IAs distantes da visão de mundo de grupos sub-representados nas bases de dados utilizadas para o treinamento dos algoritmos – ou representados de forma preconceituosa e estereotipada.

A regulamentação desempenhará um papel fundamental na determinação dos padrões éticos e legais de serviços de IA (Bird; Undless; Kasirzadeh, 2023). Por exemplo, o *ChatGPT* atualmente usa materiais protegidos por direitos autorais no seu *dataset* de treinamento, levantando questões sobre apropriação indevida e pirataria intelectual (Lucchi, 2023). Uma abordagem governamental – refletida no financiamento científico, que permita o uso de materiais protegidos por direitos autorais apenas para fins de treinamento em ferramentas de acesso aberto – pode ser uma solução viável para mitigar essas preocupações (Van Dis et al., 2023).

No entanto, a situação é diferente no caso de ferramentas como o *GitHub Copilot*, que utiliza dados públicos disponíveis no *GitHub*. Em ambientes competitivos, como o mercado de trabalho de programadores de computadores, o *Copilot* pode adquirir um caráter predatório, proporcionando aos usuários que assinam o serviço uma vantagem de certa forma injusta em relação àqueles que não têm acesso a essa tecnologia. Em casos de IAs treinadas em dados públicos, a regulamentação é mais difícil de ser aplicada e a competitividade pode se tornar desequilibrada. Ainda assim, esse tipo de coerção externa provocada pelas *big techs* não pode ser aceita e interiorizada simplesmente por conta do desejo dos usuários de usufruírem dos benefícios da tecnologia (Faustino; Lippold, 2023). As dificuldades no estabelecimento de regras que deem suporte aos criadores em detrimentos dos oligopólios precisam ser superadas.

No contexto da dominação capitalista, é importante reconhecer que nada é gratuito. Como discute Fisher (2009), citando o *Manifesto Comunista* de Marx e Engels, o capital dissolveu a dignidade pessoal em valor de troca, garantindo apenas a liberdade de comércio para a qual não se vislumbra qualquer outra opção realista. É de Fisher o conceito de realismo capitalista, i.e., a sensação generalizada de que não só o capitalismo é o único sistema político e econômico viável, mas também que é impossível

sequer imaginar uma alternativa plausível para ele. Sob essa perspectiva, assinar serviços essenciais para viver nas sociedades contemporâneas, como fornecimento de água, energia e acesso à internet, é uma prática comum. Da mesma forma, a assinatura de serviços de IA pode vir a ser mandatória, especialmente no mundo acadêmico. O uso de assinaturas para viabilizar atividades de pesquisa não é novo nem de baixo custo. O Portal de Periódicos CAPES, por exemplo, custa cerca de 500 milhões de reais por ano, pagos pelo Governo Federal brasileiro, para que as Instituições de Educação Superior tenham acesso a bases de dados de revistas científicas. Dependendo da área de investigação, não haverá opção a não ser pagar por certos serviços de IA sob o risco das instituições e dos pesquisadores não conseguirem acompanhar as demandas e avanços tecnológicos.

Embora a obrigatoriedade de assinar serviços de IA possa ser inevitável no curto prazo, as regulamentações futuras devem levar em consideração questões como as garantias de acesso às tecnologias. Restrições do alcance dessas ferramentas devido aos seus altos custos criarão ambientes nos quais apenas alguns privilegiados terão a oportunidade de aproveitar plenamente o potencial da IA, seja ela tecnodiversa ou não. É importante buscar um equilíbrio justo entre a acessibilidade e a sustentabilidade financeira desses serviços, o que passa, como discutido acima, pela construção de acordos regulatórios que envolvam governos e até mesmo entidades supranacionais, dado que a localidade nas redes digitais não se define apenas pelos limites geográficos clássicos.

Em última análise, a obrigatoriedade de assinar serviços de IA no mundo acadêmico deve fazer parte em breve da realidade de todas as universidades e institutos de pesquisa. Cabe à comunidade acadêmica, às instituições reguladoras e às empresas desenvolvedoras de IA trabalhar em conjunto para estabelecer diretrizes éticas, legislações adequadas e opções de preços acessíveis. Visto o comportamento notoriamente predatório das *big techs*, não será uma tarefa fácil e exigirá pressão da comunidade, particularmente dos países do Sul global, sobre legisladores e instituições. Somente assim será garantido mínimo acesso e democratização das ferramentas de IA envolvidas na construção e aprendizado das ciências.

## Descolonizando a IA na criação científica

O debate sobre colonialismo digital é extenso (e.g., Murphy; Largacha-Martínez, 2022; Couldry; Mejias, 2023; Faustino; Lippold, 2023; Tourni et al., 2023) e cada dia mais premente. Para Faustino e Lippold (2023), o colonialismo digital se manifesta mediante a partilha do globo terrestre entre as *big techs*, reduzindo o Sul global a território de mineração extrativista de dados e resumindo a vida humana e os processos produtivos a lógicas automatizadas. Ainda segundo os autores (p. 13), para escapar dessa realidade:

[...] É preciso apoiar a criação e o fortalecimento de laboratórios de periferia, perilabs, clubes hacker, clubes de ciência populares, mobilizações pelo breque dos entregadores uberizados. É preciso combater a desinformação com letramento científico, lutar contra o avanço da ‘pedagogia’ corporativa nos espaços de educação pública [...] A descolonização da tecnologia passa pela compreensão, pela ação e pelo controle dos meios tecnológicos por parte dos trabalhadores da periferia do capitalismo.

É fato que as IAs podem não apenas reproduzir, mas ampliar discriminações e preconceitos, uma vez que as bases de dados utilizadas para o treinamento dos algoritmos carregam, obviamente, os vieses de quem coletou, rotulou e organizou os dados brutos. Como aponta Galeano, “[...] os sonhos do mercado mundial são os pesadelos dos países que se submetem aos seus caprichos” (2010, p. 6). O racismo algorítmico pode, portanto, influenciar não apenas na divisão social do trabalho e do acesso à tecnologia, mas também nos próprios instrumentos tecnológicos (Faustino; Lippold, 2023). Nesse cenário, Silveira (2023) questiona se as IAs podem ser colocadas a serviço das lutas emancipatórias e se podem ser reformatadas e repensadas para assegurar os interesses das classes populares, comunidades tradicionais e grupos sociais e economicamente vulneráveis. A literatura recente traz várias iniciativas nessa direção.

Para Tourni et al. (2023), o ensino dos conhecimentos dos povos originários, acumulados ao longo das gerações em diferentes contextos culturais, em países como Tanzânia, Quênia e Nigéria esbarra em falta de financiamento, mão de obra qualificada e confiança social nas iniciativas; para os autores, os LLMs podem

preencher essa lacuna no sistema educacional, sendo ajustados para incluir, em suas bases de dados para treinamento, elementos do conhecimento das comunidades, fornecendo assim um conjunto de resultados mais abrangente.

A despeito dos vieses e dos problemas de acesso a tais ferramentas, os modelos de linguagem de IA podem ser importantes auxiliares na escrita e na comunicação científica. Santos e Gois (2023) discutem como barreiras linguísticas podem surgir para a disseminação de estudos de biodiversidade e qual um possível papel das LLMs para mitigar esses problemas partindo das considerações de Fox, Meyer e Aymée (2023). Estes descreveram como autores de países com baixa proficiência em inglês têm menos probabilidade de receber avaliações positivas durante o processo de revisão por pares do que autores de países com melhores índices de proficiência em inglês.

É comum que artigos escritos por falantes não nativos de inglês exijam extensas revisões e edições, tornando o processo de publicação exaustivo (Elnathan, 2021). É comum cientistas cujo idioma original não é o inglês receberem pareceres negativos com diferentes variações da afirmação “necessita de revisão por um falante nativo de inglês”. Modelos de linguagem como o *ChatGPT*, projetados para serem proficientes em gramática, sintaxe e vocabulário em diferentes idiomas, estão qualificados para auxiliar falantes não nativos de inglês na redação de artigos científicos, especialmente durante os processos de revisão e edição.

Como apontam Santos e Gois (2023), superar as dificuldades da redação científica é necessidade básica para a disseminação da ciência na contemporaneidade. Os modelos de linguagem de IA podem nos fazer economizar tempo, muitas vezes gasto em reescritas repetidas dos nossos trabalhos e recursos financeiros, já que parte dos minguados financiamentos para pesquisa são por vezes destinados a pagar por serviços de tradução e revisão. Talvez o uso de LLMs como o proposto acima não seja propriamente uma forma de descolonização digital, mas é, sem dúvida, uma maneira de diminuir os entraves para a publicação de resultados científicos por parte de autores e autoras de países considerados periféricos na ciência mundial.

Embora reconheçam a importância da humanização na construção das IAs, Murphy e Largacha-Martínez (2022) consideram a necessidade de avançar na IA baseada não apenas no *de-*

*sign* participativo de indivíduos, mas pautada em comunidades. Tal abordagem, segundo os autores, foca no papel orientador do conhecimento local e do controle local da concepção, implementação e avaliação dos sistemas de IA.

Couldry e Mejias (2023) apresentam um quadro de ações fundamentais para a descolonização digital: pensar globalmente, uma vez que a atuação das *big techs* é sempre planetária e a resistência ao colonialismo digital deve se expandir do âmbito local para o mundial; reconhecer que as lutas descoloniais contra a extração de dados por parte das grandes corporações de tecnologia deve se pautar pelo conhecimento local e pela racionalidade que devem, por sua vez, orientar a proposição de formas alternativas de tratamento de dados e da própria tecnologia; e incluir o maior número possível de grupos sociais, de indígenas a populações socioeconomicamente marginalizadas.

### **Um novo perfil acadêmico-científico?**

Por mais dinâmica que ela possa ser e por mais mudanças que tenha encampado (muitas vezes até mesmo sugerido), a lógica de funcionamento da academia, em seu sentido amplo, ainda remonta a *Ἀκαδημία* platônica (Russel, 2017). Isso fica evidente em áreas nas quais métodos de pesquisa repetem-se ano após ano e existe um tendência refratária à mudanças de práticas consolidadas. Esse é o caso, por exemplo, de estudos taxonômicos nas ciências biológicas, que ainda são realizados com base em uma metodologia padrão que pouco mudou nos últimos séculos (Santos et al., 2016). Taxonomistas são formados nesse modelo de pesquisa e passam aos seus orientandos e orientandas esse conjunto de práticas e métodos.

Não cabe aqui criticar se essa ou aquela tradição científica está equivocada – a própria taxonomia vem mudando, felizmente (Santos; Gois, 2023). O que procuramos é vislumbrar como a tecnologia pode auxiliar na realização do potencial criativo da ciência. Isso vale das áreas de ciência fundamentais às ciências aplicadas, perfazendo todo o espectro do fundamental ao utilitário. É preciso, inclusive, estreitar o diálogo entre a formação técnica e a humanística, visto que, na maioria dos cursos voltados para as ditas *hard sciences*, falta a compreensão da dimensão humana e filosófica na produção tecnológica, enquanto nas humanidades o

elemento fundamental de como funcionam e atuam as tecnologias digitais é pouco considerado (Faustino; Lippold, 2023).

É certo que a atuação de pesquisadores e orientadores na academia irá mudar no futuro próximo. De fato, já está mudando – a pandemia da covid-19 é um marco divisório entre um mundo, que caminhava a passos largos para a adoção massiva de tecnologias de informação e comunicação na pesquisa, e um mundo em que não existe mais outra opção a não ser considerar as tecnologias no âmago de qualquer atividade acadêmico-científica.

A IA, nesse contexto, forçadamente vai demandar de pesquisadores e pesquisadoras uma postura mais aberta e flexível, tanto em relação às formas de trabalho, aos horários e às maneiras de convívio quanto sobre temas de pesquisa e métodos para se chegar aos resultados esperados. A IA abre novos flancos sobre o que pode ser estudado e mesmo do quão ambiciosos podem ser os projetos científicos. Isso vale em especial quando lidamos com grandes conjuntos de dados. Se antes o tratamento deles era, se não impossível, virtualmente impraticável, hoje enormes *datasets* são manejáveis a partir de qualquer computador conectado à internet. Na atualidade, em quase toda área de pesquisa concebível, é possível lidar com *terabytes* de dados em contraposição ao que acontecia há poucas dezenas de anos, em que as informações básicas disponíveis eram mais limitadas ou de difícil acesso.

Não vemos, no horizonte próximo, possibilidades de se negar o uso de ferramentas de IA na pesquisa científica. Mesmo em áreas tradicionais, haverá necessidade crescente para capacitação e constante atualização de pesquisadores e pesquisadoras em áreas como engenharia de *prompts*, personalização de LLMs e de modelos multimodais. O movimento em direção à ubiquidade da IA na pesquisa é uma realidade inescapável e a formação de recursos humanos na ciência precisará levar isso em conta.

Para além do treinamento no uso *per se*, o que precisa ser feito é enfatizar aos estudantes em formação a importância de compreenderem os fundamentos epistemológicos subjacentes a qualquer técnica ou ferramenta utilizada em seus trabalhos. É certo que tal necessidade de aprofundamento conceitual, metodológico e epistemológico não emerge na contemporaneidade à luz da IA. Todavia, compreender o que está por detrás das técnicas, seus vieses e as consequências da sua utilização, bem como os interesses econômicos mascarados pelos serviços ditos gratuitos

fornecidos pelas *big techs* tornar-se-á ainda mais relevante no futuro, especialmente no momento em que algoritmos de IA forem capazes de substituir, com eficiência e precisão, atividades tidas como eminentemente humanas na criação científica. Uma compreensão sólida dos fundamentos inerentes às tecnologias é, portanto, essencial para que pesquisadores e pesquisadoras superem a compreensível sensação de desorientação diante de mudanças abruptas no seu *modus operandi*.

## Considerações finais

Ainda que estudos na área remontem a muitas décadas, a Inteligência Artificial está na sua infância. Para Li, continuaremos vendo surgir:

[...] algoritmos que se expressam em um nível de sofisticação efetivamente humano. Robôs aprendendo gradualmente a navegar em ambientes reais. Modelos de visão sendo treinados não apenas em fotografias, mas por meio de imersão em tempo real em mundos totalmente 3D. IA que gera com tanta fluência quanto reconhece. E, surgindo ao nosso redor, implicações éticas que parecem penetrar mais profundamente nos assuntos humanos a cada momento que passa (2023, p. 284 da versão digital; tradução nossa).

Novas descobertas certamente levarão a novos debates e outras crises, imprevisíveis no atual estágio de desenvolvimento tecnológico. O impacto de algoritmos de IA na criação científica não pode ser previsto com qualquer grau de precisão, apesar dos inúmeros exemplos de que a maneira como se faz e se pensa ciência. Nesta terceira década do século XXI, já é diferente da visão tradicional, que poderíamos chamar de popperiana, baseada no método hipotético-dedutivo, responsável por boa parte dos nossos avanços científicos e tecnológicos. Cientistas em formação, e mesmo os atuantes há anos em universidades e institutos de pesquisa, precisarão estar atentos e permanentemente atualizados para evitar a obsolescência.

A perspectiva disruptiva do papel da IA no fazer científico torna premente a discussão sobre a necessidade da diversidade digital. Assim como a variedade intraespecífica é condição fun-



damental para o sucesso evolutivo das linhagens biológicas, uma vez que torna as populações das espécies mais resistentes a mudanças ambientais e, portanto, com maiores chances de sobrevivência, a tecnodiversidade é a chave para a construção de IAs capazes de representar a totalidade do potencial criativo da nossa espécie, longe da visão homogeneizadora das plataformas controladas por megacorporações.

## Agradecimentos

Os autores agradecem à Patricia Kiss Spinel e à Missila Lourdes Cardozo pelo convite para a escrita deste capítulo e ao CNPq (CMDs: 304027/2022-7) pelo financiamento.

## Referências

- AHMED, I.; KAJOL, M.; HASAN, U.; DATTA, P. P.; ROY, A.; REZA, M. R. ChatGPT versus Bard: a comparative study. *Engineering Reports*, 2024. e12890. DOI: 10.1002/eng2.12890.
- ARABATZIS, T. On the inextricability of the context of discovery and the context of justification. In: SCHICKORE, J.; STEINLE, F. (Eds.) *Revisiting discovery and justification: historical and philosophical perspectives on the context distinction*. Berlim, Springer, p. 215-230, 2006.
- BANDINI, E.; HARRISON, R.A.; MOTES-RODRIGO, A. Examining the suitability of extant primates as models of hominin stone tool culture. *Humanities and Social Sciences Communications*, v. 9, n. 74, 2022.
- BARRETT, D. Dreams and creative problem-solving. *Annals of the New York Academy of Sciences*, v. 1406, n. 1, 2017.
- BELENGUER, L. AI bias: exploring discriminatory algorithmic decision-making models and the application of possible machine-centric solutions adapted from the pharmaceutical industry. *AI and Ethics*, v. 2, n. 4, 2022.
- BIANCHINI, S.; MÜLLER, M.; PELLETIER, P. Artificial intelligence in science: an emerging general method of invention. *Research Policy*, v. 51, n. 10, 2022.
- BIRD, C.; UNDLISS, E.; KASIRZADEH, A. Typology of risks of generative text-to-image models. *Proceedings of the 2023 AAAI/ACM Conference on AI, Ethics, and Society*, p. 396-410, 2023.
- BOLISANI, E.; BRATIANU, C. *Emergent knowledge strategies: strategic thinking in knowledge management*. Berlim, Springer, 2018.

- BROWN, T.; MANN, B.; RYDER, N.; SUBBIAH, M.; KAPLAN, J. D.; DHARIWAL, P.; NEELAKANTAN, A.; SHYAM, P.; SASTRY, G.; ASKELL, A.; AGARWAL, S.; HERBERT-VOSS, A.; KRUEGER, G.; HENIGHAN, T.; CHILD, R.; RAMESH, A.; ZIEGLER, D.; WU, J.; WINTER, C.; HESSE, C.; CHEN, M.; SIGLER, E.; LITWIN, M.; GRAY, S.; CHESS, B.; CLARK, J.; BERNER, C.; MCCANDLISH, S.; RADFORD, A.; SUTSKEVER, I.; AMODEI, D. Language models are few-shot learners. *Advances in Neural Information Processing Systems*, v. 33, 2020.
- CHANG, Z.; KOULIERIS, G.; SHUM, H. P. H. On the design fundamentals of Diffusion Models: a survey. *arXiv:2306.04542v3*, 2023.
- COULDRY, N.; MEJIAS, U. A. The decolonial turn in data and technology research: what is at stake and where is it heading? *Information, Communication & Society*, v. 26, n. 4, 2023.
- DAKHEL, A. M., MAJDINASAB, V., NIKANJAM, A., KHOMH, F., DESMARAIS, M. C., JIANG, Z. M. (J.). GitHub Copilot AI pair programmer: Asset or Liability? *Journal of Systems and Software*, 203, 111734, 2023.
- DAWKINS, R. *The extended phenotype*. Oxford: Freeman, 1982.
- ELNATHAN, R. English is the language of science – but precision is tough as a non-native speaker. *Nature*. 2023. Disponível em: <https://www.nature.com/articles/d41586-021-00899-y>. Acesso: 04 jan. 2024.
- FAUSTINO, D.; LIPPOLD, W. *Colonialismo digital: por uma crítica hacker-fanoniana*. São Paulo: Editora Boitempo, 2023.
- FEYERABEND, P. K. *Against method – outline of an anarchistic theory of knowledge*. London: Verso, 1975.
- FISHER, M. *Capitalist Realism: Is there no alternative?* Winchester: Zero Books, 2009.
- FORD, M. *Rule of the robots: how artificial intelligence will transform everything*. New York: Basic Books, 2021.
- FOX, C. W.; MEYER, J.; AYMÉE, E. Double-blind peer review affects reviewer ratings and editor decisions at an ecology journal. *Functional Ecology*, v. 37, n. 5, 2023.
- GALEANO, E. *As veias abertas da América Latina*. Tradução de Sergio Faraco. São Paulo: Editora L & PM, 2010.
- GOODFELLOW, I.; POUGET-ABADIE, J.; MIRZA, M.; XU, B.; WARDEFARLEY, D.; OZAIR, S.; COURVILLE, A.; BENGIO, Y. Generative adversarial nets. *Advances in Neural Information Processing Systems*, v. 27, 2014.
- HACKER, R. Part 2. Generative AI: It Could Redefine “The Theory of Knowledge”. *Topbots*. 2023. Disponível em: <https://www.topbots.com/generative-ai-could-redefine-the-theory-of-knowledge>. Acesso em: 10 jan. 2024.
- HUI, Y. *Tecnodiversidade*. Tradução de Humberto Amaral. São Paulo: Ubu, 2020.

- JABLONKA, E.; LAMB, M. J. *Evolution in four dimensions: Genetic, epigenetic, behavioral, and symbolic variation in the history of life*. Cambridge: MIT Press, 2005.
- KINGMA, D. P.; WELING, M. Auto-Encoding Variational Bayes. *International Conference on Learning Representations (ICLR) 2014*. arXiv:1312.6114, 2014.
- LATOURE, B. *Ciência em ação: como seguir cientistas e engenheiros sociedade afora*. Tradução de Ivone C. Benedetti. São Paulo: Editora UNESP, 2012.
- LEMO, A. *A comunicação das coisas: teoria ator-rede e cibercultura*. São Paulo: Annablume Editora, 2013.
- LI, F.-F. *The worlds I see: curiosity, exploration, and discovery at the dawn of AI*. New York: Flatironbooks, 2023.
- LIU, X.; ZHANG, F.; HOU, Z.; MIAN, L.; WANG, Z.; ZHANG, J.; TANG, J. Self-supervised learning: Generative or contrastive. *IEEE Transactions on Knowledge and Data Engineering*, v. 35, n. 1, 2021.
- LUCCHI, N. ChatGPT: a case study on copyright challenges for generative Artificial Intelligence systems. *European Journal of Risk Regulation*, 2023.
- MURPHY, J. W.; LARGACHA-MARTÍNEZ, C. Decolonization of AI: a crucial blind spot. *Philosophy & Technology*, v. 34, n. 102, 2022.
- ONO, K.; ACZEL, A. D. *My search for Ramanujan*. Berlim: Springer, 2016.
- OUYANG, L.; WU, J.; JIANG, X.; ALMEIDA, D.; WAINWRIGHT, C.; MISHKIN, P.; ZHANG, C.; AGARWAL, S.; SLAMA, K.; RAY, A.; SCHULMAN, J.; HILTON, J.; KELTON, F.; MILLER, L.; SIMENS, M.; ASKELL, A.; WELINDER, P.; CHRISTIANO, P. F.; LEIKE, J.; LOWE, R. Training language models to follow instructions with human feedback. *Advances in Neural Information Processing Systems*, 35 (NeurIPS 2022), 2022. Disponível em: [https://proceedings.neurips.cc/paper\\_files/paper/2022/hash/b1efde53be364a73914f58805a001731-Abstract-Conference.html](https://proceedings.neurips.cc/paper_files/paper/2022/hash/b1efde53be364a73914f58805a001731-Abstract-Conference.html). Acesso em: 10 jan. 2024.
- POPPER, K. *The logic of scientific discovery*. Londres: Basic Books, 1959.
- RUSSEL, B. *História do pensamento ocidental*. Tradução de Laura Alves e Aurélio Rebello. Rio de Janeiro: Editora Nova Fronteira, 2017.
- SANTOS, C. M. D.; AMORIM, D. S.; FACHIN, D. A.; NIHEI, S. S.; CARVALHO, C. J. B.; FALASCHI, R. L.; MELLO-PATIU, C. A.; COURI, M. S.; OLIVEIRA, S. S.; SILVA, V. C.; RIBEIRO, G. C.; CAPELLARI, R. S.; LAMAS, C. J. E. On typeless species and the peril of fast taxonomy. *Systematic Entomology*, v. 41, n. 3, 2016.
- SANTOS, C. M. D.; GOIS, J. P. Harnessing the power of AI language models for taxonomy and systematics: a follow-up to “Can ChatGPT be leveraged for taxonomic investigations? Potential and limitations of a new technology” by Davinack (2023). *Zootaxa*, v. 5297, 2023.

SANTOS, D.; SAMPRONHA, S.; SANTOS, C. M. D. Advances on Dipterology in the 21st century and extinction rates. *Papéis Avulsos de Zoologia*, v. 57, 2017.

SARR, M. M. *A mais recôndita memória dos homens*. São Paulo: Editora Fósforo, 2023.

SILVEIRA, S. A. Colonialismo digital, imperialismo e a doutrina neoliberal. In: FAUSTINO, D.; LIPPOLD, W. *Colonialismo digital: por uma crítica hacker-fanoniana*. São Paulo: Editora Boitempo, p. 15-20, 2023.

SOUZA, V. L. T.; MARQUES, B. A. D.; BATAGELO, H. C.; GOIS, J. P. A review on Generative Adversarial Networks for image generation. *Computers & Graphics*, v. 114, 2023.

SPINELI, P. K. *Entre escolhas: o processo criativo e a poética fotográfica de Otto Stupakoff*. Tese de Doutorado em Artes Visuais. Campinas, Universidade Estadual de Campinas, 2017.

THOPPILAN, R.; DE FREITAS, D.; HALL, J.; SHAZEER, N.; KULSHRESHTHA, A.; CHENG, H. T.; JIN, A.; BOS, T.; BAKER, L.; DU, Y.; LI, Y. G.; LEE, H.; ZHENG, H. S.; GHAFOURI, A.; MENEGALI, M.; HUANG, Y.; KRIKUN, M.; LEPIKHIN, D.; QIN, J.; CHEN, D.; XU, Y.; CHEN, Z.; ROBERTS, A.; BOSMA, M.; ZHAO, V.; ZHOU, Y.; CHANG, C. C.; KRIVOKON, I.; RUSCH, W.; PICKETT, M.; SRINIVASAN, P.; MAN, L.; MEIER-HELLSTERN, K.; RINGEL MORRIS, M.; DOSHI, T.; DELOS SANTOS, R.; DUKE, T.; SORAKER, J.; ZEVENBERGEN, B.; PRABHAKARAN, V.; DIAZ, M.; HUTCHINSON, B.; OLSON, K.; MOLINA, A.; HOFFMAN-JOHN, E.; LEE, J.; AROYO, L.; RAJAKUMAR, R.; BUTRYNA, A.; LAMM, M.; KUZMINA, V.; FENTON, J.; COHEN, A.; BERNSTEIN, R.; KURZWEIL, R.; AGUERA-ARCAS, B.; CUI, C.; CROAK, M.; CHI, E.; LE, Q. Lamda: Language models for dialog applications. *arXiv:2201.08239*, 2022.

TOURNI, I.; GRIGORAKIS, G.; MAROUGKAS, I.; DAFNIS, K.-R.; TASSOPOULOU, V. ChatGPT is all you need to decolonize sub-Saharan vocational education. *(ICLR) Conference Rwanda*, 2023.

VANDIS, E. A. M., BOLLEN, J., ZUIDEMA, W., VAN ROOIJ, R., BOCKTING, C. L. ChatGPT: five priorities for research. *Nature*, v. 614, 2023.

VINGE, V. The coming of technological singularity: how to survive in the post-human era. *NTRS - NASA Technical Reports Server*, 1993. Disponível em: <https://ntrs.nasa.gov/citations/19940022856>. Acesso em: 04 jan. 2024.

WANG, X.; ZHANG, X.; LUO, Z.; SUN, Q.; CUI, Y.; WANG, J.; ZHANG, F.; WANG, Y.; LI, Z.; YU, Q.; ZHAO, Y.; AO, Y.; MIN, X.; LI, T.; WU, B.; ZHAO, B.; ZHANG, B.; WANG, L.; LIU, G.; HE, Z.; YANG, X.; LIU, J.; LIN, Y.; HUANG, T.; WANG, Z. Emu3: next-token prediction is all you need. *arXiv:2409.18869*, 2024.

/ Capítulo 7 /

# Experimentos e desafios do uso da inteligência artificial na criação de animações

*Thiago Mittermayer*

*Fábio Musarra*

*Eu sempre acreditei que o computador não deveria duplicar o trabalho feito por um artista, mas sim o artista deveria procurar formas artísticas de usar as capacidades do computador.*

Frank Thomas

## Introdução

O presente capítulo explora a aplicação da Inteligência Artificial (IA) na criação de projetos de animação. A animação é um campo industrial e tecnológico que está em constante transformação. Para isto, basta perceber as diferentes técnicas de animação que surgiram ao longo do tempo: quadro a quadro tradicional, rotoscopia, *stop-motion*, quadro a quadro digital (2D), 3D, dentre outras. O meio de distribuição e transmissão das obras animadas também se alterou ao longo do tempo, desde o cinema e a televisão até a web e os videogames.

Dessa forma, os processos de criação das animações são afetados pelas tecnologias disponíveis em cada época. Por exemplo, o longa-metragem *Branca de Neve e os sete anões* (1937) foi produzido conforme as ferramentas disponíveis naquele período, bem como o filme *Toy story* (1995). Logo, a IA se apresenta como uma nova ferramenta que os animadores têm em mãos para a criação de suas respectivas obras animadas. O objetivo do presente capítulo é fornecer ao leitor alguns experimentos e desafios do uso desta tecnologia para a criação de animações. Em específico, falaremos sobre as Inteligências Artificiais Generativas (IAs generativas), o *machine learning* (aprendizagem de máquinas) e o *deep learning* (aprendizagem profunda).

A utilização da IA no campo da criatividade, por exemplo, na geração automática de imagens ou ilustrações é um tema de grande relevância na atualidade. Muito porque os artistas e profissionais da área têm o receio de perderem os seus empregos ao longo do tempo. Quem já testou a geração automática de texto ou de imagens como *ChatGPT* e *DALL-E*, da *OpenAI*, fica espantado com a rapidez do resultado. A qualidade do resultado final ainda é algo questionável e duvidável, pois alguns dos resultados estão errados e têm erros tão exagerados que são chamados de “alucinações”. Esse medo também é estendido para os profissionais da área de animação.

Em um primeiro momento, acreditamos que pensar que a IA acabará com os empregos é uma visão apocalíptica. Isso porque é comum termos um certo receio com o surgimento de uma tecnologia nova. Eco (1996) recorda que quando o Faraó Thamus refletiu a respeito da memória humana com relação ao surgimento da escrita, o medo era tão grande que Thamus disse: “Isto matará aquilo”. Algo

semelhante aconteceu com o surgimento do livro, da máquina de escrever, da máquina fotográfica, do cinema, da rádio, da TV, do computador, do e-book e, no campo da própria animação, tinha-se a ideia equivocada de que a computação gráfica (3D) acabaria com a animação tradicional (2D).

Quando o computador surgiu e começou a ser usado para a produção de animações, Catmull (1978, p. 351) comentou: “O computador é um instrumento ‘natural’ para criar imagens de objetos tridimensionais e para manipular imagens gráficas. A fusão desse recurso com a animação de personagens pode aprimorar sua capacidade de contar histórias”. Já Lasseter (1987, p. 271) ressalta que: “As ferramentas, no sentido de hardware e software, simplesmente não são suficientes”. Segundo o autor, tanto na animação tradicional quanto na animação digital, antes de tudo: “o primeiro objetivo do animador é entreter” (1987, p. 271). Ainda de acordo com ele, os 12 princípios de animação, do livro *The illusion of life* (1981): “são ferramentas... ferramentas tão importantes quanto os computadores com os quais trabalhamos” (Thomas; Johnston, 1995, p. 271).

Dessa forma, devemos encarar a IA como mais uma ferramenta disponível para o animador contar uma boa história. No campo da animação, em específico quando estamos animando personagens, existem os 12 princípios de animação em que os computadores podem nos ajudar a criá-los, mas será muito difícil a IA conseguir criar isso sozinha sem o auxílio de um animador com experiência. No *VFX-AI Symposium*, promovido pela *Quebec film and television council* (2021, p. 13), a conclusão mais importante que eles chegaram no simpósio foi: “a inteligência artificial, entendida como inteligência autônoma capaz de criar interações complexas sem auxílio na área de efeitos visuais e animação, não existe”.

Thomas (1984, p. 20-21) diz: “a principal diferença entre o trabalho que tenho visto nos monitores e aqueles que os animadores clássicos têm feito não é técnico, mas artístico”. Independente da técnica de animação, o animador precisa ter “um conhecimento avançado de movimento; não tanto o movimento em si, mas a adaptação deste, no que Walt Disney chamava ‘movimento crível’” (1984, p. 20-21). Isto é, os movimentos das personagens têm de ser acreditáveis. Esses movimentos seguem a lógica da realidade, por exemplo, a gravidade. No entanto, como a animação também é um campo artístico, os movimentos podem extrapolar e exagerar

a nossa realidade. O mais importante é que os movimentos sejam acreditáveis e comuniquem a mensagem desejada.

Outro fator que perdura e independe do uso de uma tecnologia digital está na empatia do público com a animação. Em geral, um público se envolve com a animação por meio das personalidades das personagens. Thomas ressalta que as personagens têm de ser específicas e facilmente reconhecíveis. Segundo esse estudioso, é melhor se o público “conseguir se identificar com algum traço específico que cause uma resposta emocional derivada de alguma experiência da infância. Há um pouco de Pato Donald em todos nós!” (1984, p. 24). O autor conclui que as novas personagens “só encontrarão aceitação do público se eles divertirem, entreterem, comunicarem-se e envolverem a audiência. Eles devem ter apelo e boa atuação, parecendo que pensam” (p. 25).

Portanto, é difícil de pensar em uma animação que não perpassa pelo olhar e pelas mãos do humano. A animação é uma forma de expressão artística pela qual nos comunicamos e contamos as nossas histórias para diferentes gerações. Os computadores, as IAs generativas e as tecnologias que surgirem são meios facilitadores dos processos criativos. Estamos de acordo com as palavras de Murray (2016, p. 265): “Nós precisamos do processo contínuo de expansão dos nossos meios de contar histórias, porque isso nos permite expandir a nossa capacidade de saber quem somos e reimaginar coletivamente quem poderíamos nos tornar”.

## **The Critterz e Rock, Paper, Scissors**

Como estado da arte, temos os curtas-metragens *The Critterz* (2023) e *Rock, Paper, Scissors* (2023). Ambos utilizaram as IAs generativas *DALL-E 2* e *Stable Diffusion*, respectivamente, em sua produção. Essas duas IAs generativas são treinadas por técnicas de *machine learning* e criaram as imagens dos curtas a partir de descrições textuais e outras imagens.

*The Critterz* (Figura 1) foi produzido pela *Native Foreign* em colaboração com a *OpenIA*. Chad Nelson (2023), diretor do curta, declarou: “Com o *DALL-E*, agora qualquer um pode ser um criador contando uma história nova ou reimaginada”. O *DALL-E* foi aplicado para criar imagens e artes realistas a partir da linguagem natural. Configurações e *backgrounds* foram desenvolvidos para a construção das imagens das personagens. No entanto, os produtores



comentam que animadores e designers foram contratados para transformar os ambientes e imagens 2D em um mundo 3D. No *making-off*, fica clara a utilização de tecnologias de captura de movimento e que etapas como roteiro, dublagem e edição foram realizadas ao longo da produção do curta.

Figura 1. Imagem do curta *The Critterz*



Fonte: *The Critterz*. Disponível em: <https://youtu.be/-qdx6VBJHBU>. Acesso em: 30 jan. 2024.

Já o curta-metragem *Rock, Paper, Scissors* (Figura 2) foi produzido pelo canal de Youtube e o estúdio *Corridor Digital*. O estúdio recorreu ao *Stable Diffusion* para transformar as imagens de uma filmagem em *live action* em um anime. Depois da escrita do roteiro e captura de som, a equipe de produção gravou a atuação dos atores em um fundo de *Chroma Key* e treinou a IA generativa com fotografias das personagens e imagens de referências do filme *Vampire Hunter D: Bloodlut* (2000).

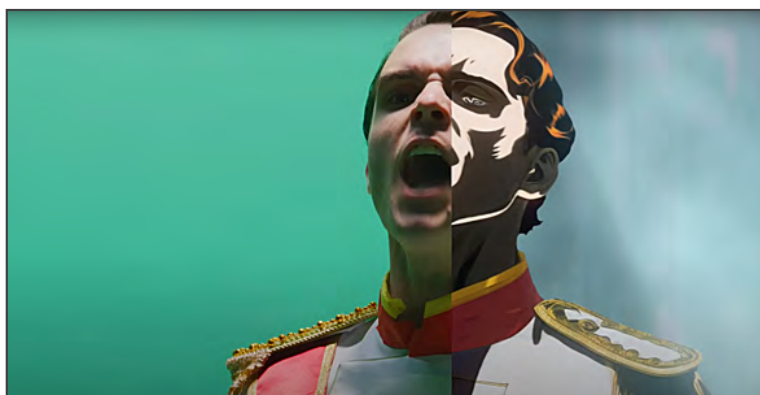
Figura 2. Imagem do curta *Rock, Paper, Scissors*



Fonte: *Canal Corridor*. Disponível em: <https://youtu.be/GVT3WUa-48Y>. Acesso em: 30 jan. 2024.

Foi após esses processos que as imagens capturadas ao vivo foram transformadas em imagens de animação (Figura 3). No entanto, problemas de cintilação (*flickery problem*) foram encontrados. Como resolução, o estúdio usou o *software DaVinci Resolve* e ajustou as imagens geradas pela IA. Vale mencionar que os cenários do curta foram construídos em um ambiente 3D da *Unreal Engine*.

Figura 3. Imagem da transformação do trecho de gravação ao vivo em animação.



Fonte: *Canal Corridor*. Disponível em: [https://www.youtube.com/watch?v=\\_9LX9HSQkWo](https://www.youtube.com/watch?v=_9LX9HSQkWo). Acesso em: 30 jan. 2024.

Aaron Blaise (2023) assistiu ao segundo curta e recordou que a captura de imagens reais também era feita pela Disney na década de 90. Blaise acredita que a IA não substituirá a animação e diz: “o computador não criou a animação, ele criou um visual, ele criou um filtro e fazemos isso com efeitos visuais há 80 anos. Então, chamar isso de animação de IA, acho que não está certo”.

É difícil precisar os limites da aplicação da IA no campo da animação. Os curtas mencionados apresentam duas abordagens distintas de uso da IA generativa. O primeiro criou as imagens a partir de descrições textuais e animou por meio de captura de movimento. O segundo utilizou imagens capturadas em uma atuação de *live action* e gerou as imagens de animação. A IA foi utilizada para simular uma espécie de “rotoscopia automática”. Porém, isso também gerou problemas de cintilação que precisaram ser corrigidos.

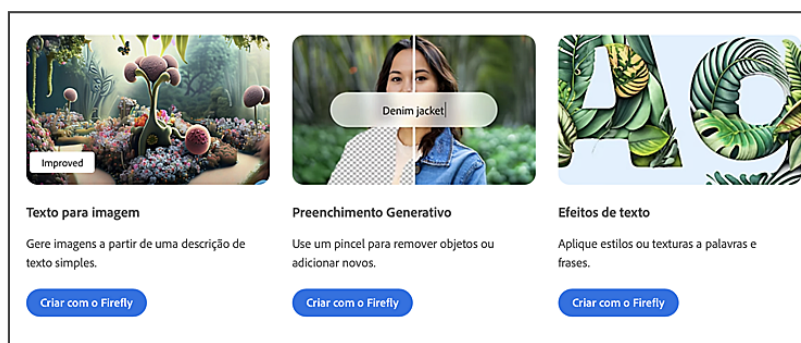
Em ambos os projetos, foi necessário o conhecimento de profissionais da área para a edição, a correção e a criação de outros

elementos para a conclusão dos curtas. Logo, é difícil de acreditar que a IA substituirá o humano e criará um curta ou um longa-metragem sozinha. Concordamos com Blaise sobre o equívoco de chamar o projeto de “animação de IA”. Talvez a expressão correta deva ser: “animação com IA”.

## Adobe e as inovações na animação 3D

Um exemplo das inovações tecnológicas na animação 3D está presente no *software Substance*, uma ferramenta desenvolvida pela *Adobe*. Esta plataforma oferece uma abordagem prática para a criação de modelos tridimensionais, proporcionando aos animadores e artistas uma maneira revolucionária de dar vida às suas criações. A *Adobe* usa o modelo generativo *Adobe Firefly* (Figura 4) que é estruturado em aprendizagem de máquina com dados da área de *design*.

Figura 4. Modelo generativo *Adobe Firefly*



Fonte: *Adobe*. Disponível em:

<https://www.adobe.com/br/products/firefly.html>. Acesso em: 30 jan. 2024.

Através do *Substance* é possível realizar a captura de modelos utilizando sequências de fotos. Essa técnica inovadora permite a criação de modelos tridimensionais realistas, proporcionando o desenvolvimento de animações com modelos realistas. Ao capturar a essência física de objetos ou personagens por meio de fotografias, os artistas e animadores exploraram novas dimensões na criação de animações, adicionando um nível extra de detalhe, autenticidade e o mais importante, praticidade.

Além da captura de modelos, o *Substance* oferece recursos avançados para manipulação de texturas e *shaders*. Os animadores têm a liberdade de experimentar com diferentes materiais, exploran-

do uma variedade de texturas e efeitos visuais. Essa flexibilidade no *design* permite que cada animação tenha um visual único e cativante.

A integração do *Substance* com o *After Effects*, outra ferramenta poderosa da *Adobe*, leva a animação 3D a novos patamares. Os usuários podem agora não apenas criar modelos tridimensionais impressionantes, mas também dar vida a esses modelos por meio de animações dinâmicas. O *After Effects* proporciona uma plataforma robusta para a produção e a edição e efeitos visuais de vídeos, tornando possível incorporar elementos 3D de maneira fluida e integrada.

Ao explorar essas capacidades inovadoras oferecidas pela *Adobe*, os animadores podem expandir suas possibilidades criativas. A combinação de captura de modelos, manipulação de texturas e animação 3D abre portas para narrativas visuais mais ricas e experiências imersivas. A tecnologia continua a ser uma aliada valiosa no campo da animação, proporcionando ferramentas que potencializam a expressão artística e a contação de histórias. Dessa forma, a *Adobe* desempenha um papel fundamental no impulsionamento da indústria de animação 3D, fornecendo aos profissionais da área as ferramentas necessárias para explorar novas fronteiras criativas.

## JALI

Uma lacuna que a IA contribui há algum tempo é na execução de determinadas tarefas em alguns *softwares* 3D e de animação. Por exemplo, uma das etapas mais difíceis de se criar em termos de animação é a animação do rosto da personagem, em específico, a criação do *lipsync*. Isto é, a sincronização das imagens dos lábios e da boca da personagem com o som do diálogo da personagem na cena.

Nesse sentido, um grupo de cientistas da computação e animadores desenvolveram um modelo chamado JALI (2016) para facilitar esse processo. A sigla JALI é uma abreviação de *Jaw and Lip Integration*, em português, “Integração de Mandíbula e Lábios”. Parte dos pesquisadores (Zhou; Xu, Zhan; Landreth; Kalogerakis; Maji; Singh, 2018) desenvolveram o *VisemeNet*. Este é um modelo de aprendizagem profunda (*deep learning*) que melhorou e aprimorou o sistema JALI com base no aprendizado dos fonemas. Recentemente, o modelo *VOCAL* foi desenvolvido para o aprimoramento das cenas em que as personagens estão cantando (Pan; Landreth;

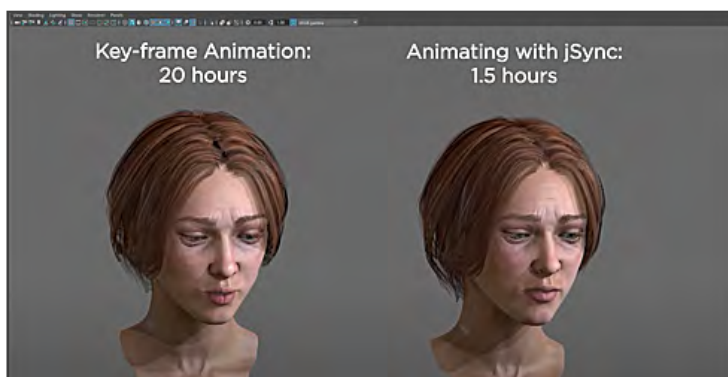
Fiume; Singh, 2022). O JALI pode ser usado como um *plugin* dos *softwares*: *Autodesk Maya*, *Unreal Editor* e *Unity 3D*.

Landreth (2021) explica: “JALI fornece o que consideramos um nível inovador de realismo e credibilidade nos rostos desses personagens”. Para o desenvolvimento do modelo, a equipe aplica: “conhecimentos provenientes de pesquisas em anatomia facial, pesquisas em psicologia, pesquisas em linguística e controle motor que um rosto faz para conseguir falar”. Com isso foi possível desenvolver três estilos de fala (*speech styles*): enunciando, resmungando e gritando. Além disso, o modelo oferece suporte para 9 línguas além do inglês: francês, russo, polonês, português brasileiro, japonês, mandarim, alemão, italiano e espanhol.

Dessa forma, o modelo ajuda o animador a criar e animar as falas das personagens. Também insere no *software* o áudio ou a transcrição do diálogo da personagem e o JALI automatiza as configurações de posicionamento dos lábios e boca. É claro que são necessárias algumas correções e ajustes para que a atuação fique convincente. No entanto, o animador tem um ganho de tempo.

Em um teste comparativo feito pela empresa (Figura 5), em uma fala de cerca de 15 segundos (360 quadros), um animador levou cerca de 20 horas para criar toda a atuação facial, seguindo a técnica de animação quadro a quadro no 3D. Já com o uso do *jSync*, uma das funcionalidades do JALI, o animador levou cerca de 1h50. É claro que existe uma diferença qualitativa e estética em ambas as animações. Contudo, a qualidade atingida com o sistema JALI é destacável pelo tempo exigido. O teste foi realizado no *software Autodesk Maya*.

Figura 5. Teste comparativo de tempo entre técnica quadro a quadro e com o uso da funcionalidade *jSync*



Fonte: *JALI Research Inc*. Disponível em:

<https://www.youtube.com/watch?v=qxSnFExiDJE>. Acesso em: 30 jan. 2024.

O modelo JALI é um excelente exemplo de como acreditamos que a IA pode atuar no campo da animação. Ainda existem alguns movimentos de personagens que são trabalhosos e que demandam muito tempo para serem criados pelos animadores. Acreditamos que a IA pode colaborar principalmente no entendimento, no processamento e na otimização da movimentação facial e da simulação de roupas.

## Conclusão

À medida que a IA continua a se integrar ao campo da animação, surge uma nova era de possibilidades e desafios. Este capítulo explorou a aplicação da IA na criação de projetos animados, reconhecendo a evolução constante desse campo industrial e tecnológico. Desde as técnicas tradicionais até as formas mais avançadas, como animação 3D, a IA emerge como uma ferramenta inovadora nas mãos dos animadores, trazendo consigo experimentos e desafios únicos.

Na combinação da criatividade humana com a capacidade de processamento e o *machine learning*, temos o potencial de revolucionar a indústria de animação, resultando em experiências mais imersivas e realistas para o público. Ao adentrar o cenário atual, a preocupação dos profissionais da animação com a substituição de seus empregos pela automação, reflete-se na utilização de IA para a geração automática de imagens. Contudo, conforme *FX-AI Symposium* (2001, p. 13), o “*machine learning* aprimora as habilidades dos artistas, mas não os substitui”. Ferramentas como *ChatGPT*, *DALL-E*, *Stable Diffusion*, dentre outras, proporcionam resultados rápidos, mas a qualidade final ainda suscita dúvidas.

Analisando a história da animação, vemos que a chegada do computador não extinguiu a animação tradicional; ao contrário, ofereceu novas possibilidades. Da mesma forma, a IA surge como uma ferramenta adicional para contar histórias, uma aliada na criação de movimentos críveis e na expressão artística das personagens. Os 12 princípios fundamentais da animação continuam sendo diretrizes essenciais, sendo a IA uma facilitadora, não uma substituta, na busca de entretenimento. Concordamos com a fala de Thomas (1984, p. 25): “Eu sempre acreditei que o computador não deveria duplicar o trabalho feito por um artista, mas sim o artista deveria procurar formas artísticas de usar as capacidades do computador”.

Os dois curtas-metragens exemplificaram a interação entre IA e animadores: *The Critterz* e *Rock, Paper, Scissors*. Ambos utilizam IAs generativas para criar imagens a partir de descrições textuais ou de filmagens ao vivo. No entanto, a colaboração humana se mantém vital, demonstrando que a IA não opera isoladamente na produção cinematográfica.

A *Adobe*, por meio do *Substance*, ilustra o papel da tecnologia na animação 3D. A captura de modelos por meio de fotografias e a manipulação avançada de texturas integram-se com o *After Effects*, redefinindo a experiência de animação 3D. Essa convergência entre criatividade humana e tecnologia oferece ferramentas para narrativas visuais mais ricas e imersivas.

Outro destaque é o modelo JALI, focado na animação facial, especialmente no *lipsync*. Ao automatizar parte desse processo, o JALI não substitui, mas agrega ao trabalho do animador, proporcionando eficiência sem comprometer a qualidade. A movimentação dos músculos do rosto, a simulação de fluídos e roupas são desafios que a IA tem buscado ajudar a resolver com modelos de *machine learning* e *deep learning*.

Por fim, a IA é uma ferramenta complementar, não uma ameaça à animação. Ao abraçar a IA generativa, os animadores podem ampliar suas capacidades, explorar novas fronteiras criativas e aprimorar as técnicas existentes. Nesse contexto, a IA é mais uma ferramenta para enriquecer o processo criativo, permitindo que a animação evolua e continue a cativar audiências em todo o mundo.

## Referências

● BLAISE, Aaron. Disney Animator REACTS to AI Animation! *Youtube*. 2023. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=xm-7BwEsdVbQ>. Acesso em: 30 jan. 2024.

CATMULL, Edwin. The problems of computer-assisted animation. *SIGGRAPH Comput. Graph.* [s.l.], v. 12, n. 3, p. 348-353, 1978. Disponível em: <https://doi.org/10.1145/965139.807414>. Acesso em: 10 jan. 2024.

ECO, Umberto. From Internet to Gutenberg. Conferência apresentada por Umberto Eco na The Italian Academy for Advanced Studies in America. *Umberto Eco*. 1996. Disponível em: <http://www.umbertoeco.com/en/from-internet-to-gutenberg-1996.html>. Acesso em: 12 abr. 2023.

- LANDRETH, Chris. *VFX-AI Symposium*. 2021. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=5nxeW4JA77w>. Acesso em: 30 jan. 2024.
- LASSETER, John. Principles of traditional animation applied to 3D computer animation. *ACM Siggraph Computer Graphics*, [s.l.], v. 21, n. 4, p. 35-44, ago. 1987. Association for Computing Machinery (ACM). Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1145/37402.37407>. Acesso em: 10 jan. 2024.
- MURRAY, Janet Horowitz. *Hamlet on the holodeck: the future of narrative in cyberspace*. New York: The Free Press, 2016 [1997].
- NELSON, Chad. Entrevista no vídeo do site do projeto Critterz. *Critterz*. 2023. Disponível em: <https://www.critterz.tv/>. Acesso em: 30 jan. 2024.
- PAN, Yifang; LANDRETH, Chris; FIUME, Eugene; SINGH, Karan. VOCAL: Vowel and Consonant Layering for Expressive Animator-Centric Singing Animation. In: *SIGGRAPH Asia 2022 Conference Papers (SA '22)*. Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, Article 18, p. 1-9, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1145/3550469.3555408>. Acesso em: 26 jan. 2024.
- QUEBEC FILM AND TELEVISION COUNCIL (QFTC). *VFX-AI Symposium*. 2021. Disponível em: [https://bctq.ca/wp-content/uploads/2022/02/qftc\\_the-impact-of-ai-on-visual-effects-and-animation-professionals-february-2022.pdf](https://bctq.ca/wp-content/uploads/2022/02/qftc_the-impact-of-ai-on-visual-effects-and-animation-professionals-february-2022.pdf). Acesso em: 30 jan. 2024.
- THOMAS, Frank. Can classic Disney animation be duplicated on the computer? *Computer Pictures*, [s. l.], v. 2, n. 4, p. 20-26, 01 jul. 1984. Disponível em: <https://static1.1.sqspcdn.com/static/f/552576/6419468/1270508802077/FrankThomasArticle.pdf?token=3jTvC5izAsufPAyBAR2IxzD0ea4%3D>. Acesso em: 10 jan. 2024.
- THOMAS, Frank; JOHNSTON, Ollie. *The illusion of life: Disney animation*. Nova York, EUA: Hyperion, 1995 [1981].
- ZHOU, Yang; XU, Zhan; LANDRETH, Chris; KALOGERAKIS, Evangelos; MAJI, Subhransu; SINGH, Karan. Visemenet: audio-driven animator-centric speech animation. *ACM Trans. Graph.* v. 37, n. 4, Article 161, p. 1-10, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1145/3197517.3201292>. Acesso em: 26 jan. 2024.



/ Capítulo 8 /

# Convergência criativa: interconexão das fronteiras entre artes visuais e Inteligência Artificial

*Marina Jogue Chinem*

*A criatividade floresce nas interseções:  
onde a arte encontra a tecnologia e novas  
fronteiras são desenhadas.*

John Maeda

## **Expansão das fronteiras da expressão artística**

Desde o Renascimento até o Pós-Modernismo, houve uma evolução constante nas técnicas e estilos de pintura e escultura, o que desafia e supera as convenções dos períodos anteriores. A interconexão entre arte e Inteligência Artificial (IA) representa um encontro entre a criatividade humana e as imensas possibilidades computacionais. A arte ao longo da história, tem sido uma expressão única da condição humana; reflete emoções, pensamentos e visões de mundo. A Inteligência Artificial, por sua vez, é uma disciplina em constante evolução, tem demonstrado uma capacidade crescente de realizar tarefas complexas, que incluem as que envolvem criatividade e geração de conteúdo.

A fusão desses dois domínios, arte e IA, levanta questões intrigantes sobre a natureza da criatividade e o papel único que os humanos desempenham nesse processo. Os artistas contemporâneos exploram as potencialidades da Inteligência Artificial como uma ferramenta colaborativa, expandem as fronteiras da expressão artística. As obras literárias geradas por algoritmos, composições musicais criadas por redes neurais e esculturas concebidas por algoritmos evolutivos são exemplos de como a IA se integra ao mundo da arte.

Ao mesmo tempo, surgem debates sobre a originalidade, a autenticidade e a singularidade nas obras de arte geradas por IA. Questiona-se até que ponto uma máquina pode verdadeiramente compreender a emoção humana e criar algo que ressoe de maneira autêntica. Essas questões desafiam as noções tradicionais de autoria e colocam em evidência a coevolução entre a mente humana e a Inteligência Artificial.

Nesse contexto, a interação entre arte e IA molda a paisagem cultural contemporânea e examina não apenas os resultados visuais e sonoros, mas também o processo criativo. As implicações filosóficas dessa fusão é algo a ser estudado. Uma vez que se avança nesse território, somos convidados a contemplar não apenas as obras geradas, mas também a natureza da própria criatividade e o que significa ser um criador no século XXI.

A comparação entre arte tradicional e arte com Inteligência Artificial destaca as diferentes abordagens, processos e resultados gerados por essas formas de expressão artística. Na arte tradicional, os artistas utilizam métodos manuais para criar suas obras. Isso

pode incluir o uso de pincéis, lápis, tintas, escultura manual, entre outros; logo, é vista como uma expressão individual do artista; cada pincelada ou traço é uma manifestação direta da criatividade e da habilidade do artista que trabalha com materiais tangíveis, como papel, argila ou tela. Essa experiência tátil e sensorial desempenha um papel significativo no processo de criação, as limitações humanas, como a destreza manual, a habilidade técnica e as decisões criativas individuais, são fatores-chave na produção artística tradicional. Os estilos artísticos específicos estão profundamente enraizados na história e na tradição cultural, evoluem ao longo do tempo e são transmitidos através das gerações.

Na arte com Inteligência Artificial, os algoritmos e a programação são usados para gerar ou influenciar as obras, e os artistas podem criar algoritmos que determinam as características visuais da obra final, que muitas vezes envolvem uma colaboração entre o artista e a máquina. Os artistas projetam algoritmos e parâmetros, mas a execução real é frequentemente realizada pela Inteligência Artificial, que permite a exploração de novas possibilidades criativas que podem ir além das capacidades humanas convencionais. Estas capacidades incluem a geração de padrões complexos, a análise de grandes conjuntos de dados e a criação de obras interativas. Muitas vezes realiza-se uma mediação entre o artista e a obra através da tecnologia, e isso pode incluir o uso de redes neurais, algoritmos de aprendizado de máquina e outras formas de inteligência computacional. Essas obras podem ser adaptativas e dinâmicas, evoluindo ao longo do tempo ou em resposta a *inputs* específicos, o que contrasta com a natureza fixa e estática de muitas obras tradicionais.

Ambas as formas de arte têm suas próprias qualidades e são distintas. A escolha entre arte tradicional e arte com Inteligência Artificial muitas vezes depende das intenções criativas do artista, das ferramentas disponíveis e da mensagem que deseja transmitir. Em suma, enquanto a arte tradicional é enraizada na tradição e na expressão individual, a arte com IA representa uma exploração inovadora das possibilidades oferecidas pela tecnologia moderna.

## **A arte digital e a arte generativa**

São duas formas de expressão artística que frequentermen-

te utilizam tecnologia, mas diferem em seus processos criativos e resultados finais.

## **Arte digital**

A arte digital refere-se a qualquer forma de arte que faz uso de tecnologia digital em sua criação, exibição ou distribuição, que pode abranger uma ampla gama de formas, desde pinturas digitais, ilustrações, esculturas digitais, animações até instalações interativas. Os artistas digitais frequentemente utilizam *software* específico, como programas de *design* gráfico, modelagem 3D, pintura digital ou *software* de edição de vídeo. Além disso, podem utilizar tablets gráficos, mesas digitalizadoras e outros dispositivos eletrônicos. Embora a tecnologia esteja envolvida, a criação de arte digital muitas vezes contempla um processo manual e criativo por parte do artista. A tecnologia é uma ferramenta nas mãos do artista, que toma decisões ativas ao longo do processo.

## **Arte generativa**

A arte generativa é uma forma de expressão artística na qual o processo de criação é impulsionado ou parcialmente controlado por sistemas autônomos, como algoritmos computacionais, Inteligência Artificial ou outras regras predefinidas. Ao contrário da abordagem tradicional, em que o artista é o único autor da obra, este colabora com algoritmos ou sistemas que desempenham um papel ativo na criação da obra final.

São estabelecidos algoritmos ou conjuntos de regras que orientam o processo criativo, e essas regras podem variar desde instruções simples até algoritmos mais complexos baseados em Inteligência Artificial. O sistema ou algoritmo tem uma certa autonomia na geração de formas, cores, padrões ou outras características da obra. O artista define os parâmetros e as regras, mas o resultado final pode ser imprevisível e influenciado por variáveis, como entradas externas, aleatoriedade controlada ou adaptações automáticas.

Uma característica marcante da arte generativa é a capacidade de gerar uma variedade praticamente infinita de obras, muitas vezes evoluindo ou mudando ao longo do tempo e isso contrasta com a produção de obras de arte estáticas tradicionais. Alguns projetos incorporam elementos interativos, permitindo que

os observadores participem do processo criativo. Essas interações podem influenciar diretamente na obra e alteram suas características em tempo real. Muitas vezes a arte generativa é usada para explorar novas possibilidades estéticas, visuais e conceituais, o que desafia as normas convencionais da criação artística e permite que os artistas explorem territórios desconhecidos. Nesse território, há uma colaboração entre o artista e o sistema computacional, no qual aquele desempenha um papel ativo na definição das regras e na interpretação do resultado gerado pelo algoritmo, criando uma simbiose entre a criatividade humana e a lógica computacional.

A criação de obras de arte envolve sistemas autônomos, como algoritmos, regras ou processos algorítmicos. Nesse caso, o artista estabelece as regras e parâmetros, mas a obra é gerada de forma autônoma ou semiautônoma. Os artistas generativos criam algoritmos que orientam o processo de criação, muitas vezes permitindo que a obra evolua ou se adapte ao longo do tempo.

A arte generativa explora a criação de sistemas complexos, padrões ou estruturas que podem ser difíceis ou impossíveis de serem gerados manualmente. Os artistas podem usar códigos de computador para gerar essas obras criadas por algoritmos, como as geradas por computadores que usam linguagens de programação, instalações interativas que respondem a dados em tempo real e experiências visuais que evoluem dinamicamente.

A arte digital e a generativa são formas que oferecem oportunidades relevantes para a expressão criativa. Todavia, a segunda se destaca pela sua capacidade de criar autonomamente, não raro desafiando as normas tradicionais da produção artística.

## **A arte generativa e a Inteligência Artificial**

A arte generativa e a Inteligência Artificial têm uma relação intrínseca, criando uma combinação poderosa que tem transformado a paisagem artística contemporânea, que utiliza algoritmos para gerar obras de arte de forma autônoma ou colaborativa com artistas. A IA, por sua vez, contribui significativamente ao permitir o desenvolvimento de algoritmos mais avançados, capazes de criar padrões complexos.

## Reprodutibilidade técnica

Walter Benjamin<sup>1</sup>, filósofo e crítico cultural alemão, é conhecido por suas reflexões sobre a reprodutibilidade técnica na era da modernidade e suas ideias foram expressas principalmente em seu ensaio *A obra de arte na era da sua reprodutibilidade técnica*. Os principais pontos sobre a reprodutibilidade técnica e sua influência na natureza e significado das obras de arte na sociedade moderna constam na seguinte passagem:

A reprodutibilidade técnica afasta a obra de arte do aqui e agora de sua criação, permitindo que ela seja experimentada em diferentes contextos e por diferentes públicos [...]. A reprodução técnica pode colocar a cópia da obra de arte em situações impossíveis para o original [...]. O caráter único da obra de arte original reside na sua autenticidade; a autenticidade da obra de arte original é uma autenticidade destruída pela reprodução técnica (1985, p. 167).

[...] com a reprodutibilidade técnica, a obra de arte se emancipa, pela primeira vez na história, de sua existência parasitária, destacando-se do ritual [...] (1984, página 171). [...] à medida que as obras de arte se emancipam do seu uso ritual, aumenta as ocasiões para que elas sejam expostas. (1985, p. 173).

Benjamin não viveu para ver o desenvolvimento da Inteligência Artificial, mas suas ideias podem ser relacionadas de maneira significativa com a interseção entre artes visuais e IA. A obra é extremamente relevante para analisar como as mudanças tecnológicas moldam a experiência artística e desafiam conceitos tradicionais na teoria da arte. O autor escreveu extensivamente sobre a transformação da obra de arte na era da reprodutibilidade técnica e explorou como a reprodução em massa, da impressão e da fotografia, alterou a natureza única e autêntica da obra de arte original.

---

<sup>1</sup> Walter Benjamin (1892-1940) foi um filósofo, crítico cultural e ensaísta alemão, nascido em Berlim. Um de seus textos mais conhecidos é *A obra de arte na era de sua reprodutibilidade técnica* (1936), em que examina as mudanças na percepção e na valorização da arte na era da reprodução em massa, especialmente com a fotografia e o cinema.

## **Perda da aura e democratização da arte**

Benjamin introduziu o conceito de “aura” da obra de arte, referindo-se à sua singularidade, autenticidade e presença única. Ao argumentar que a reprodutibilidade técnica poderia levar à perda da “aura” única associada a uma obra de arte original, o uso da IA na criação artística amplia essa discussão, pois muitas obras são geradas de forma automatizada, questionando as hierarquias tradicionais na produção artística e tornando a arte mais acessível.

A “reprodutibilidade técnica” na arte foi discutida até aqui, destacando como as tecnologias de reprodução, como a fotografia, alteram a autenticidade e a aura de uma obra de arte e já com a IA, a capacidade de reproduzir e gerar automaticamente novas obras desafia ainda mais a noção de originalidade e autenticidade na arte.

Por outro lado, Benjamin valorizava a técnica da colagem e da montagem, observando como ela poderia revelar novos significados e contextos. Da mesma forma, os algoritmos de IA muitas vezes operam por meio da combinação de diferentes elementos para gerar novas formas visuais, refletindo, de certa forma, a técnica de colagem.

## **Técnica da colagem**

A comparação entre a operação de algoritmos de Inteligência Artificial e a técnica de colagem é bastante pertinente, ambas as abordagens envolvem a combinação de elementos diversos para criar algo novo. Tanto a técnica de colagem quanto a Inteligência Artificial envolvem a reunião de diferentes elementos para formar uma composição unificada. Na colagem tradicional, são recortes de materiais físicos que são colados juntos; na IA, os dados digitais ou os parâmetros são manipulados e combinados por algoritmos.

Ao observar a semelhança entre a técnica de colagem e a operação de algoritmos de IA na geração de formas visuais, pode-se considerar como as ferramentas contemporâneas estão incorporando e expandindo métodos artísticos tradicionais, configurando novas fronteiras na expressão visual e na criação artística.

## **Experiência estética**

Benjamin enfatizava a importância da experiência estética e da participação ativa do observador na obra de arte. A IA na arte, especialmente em instalações interativas ou experiências de

realidade virtual, pode incentivar uma participação mais ativa do público, o que leva a uma reinterpretação das ideias do filósofo alemão sobre a experiência estética. Havia uma preocupação com a desumanização resultante da industrialização; porém, no contexto da IA, há discussões sobre o impacto da automação e da Inteligência Artificial na sociedade, de modo a levantar questões sobre a desumanização na criação artística e nas relações humanas.

Ao explorar a interseção entre artes visuais, Inteligência Artificial e as ideias de Walter Benjamin, é possível examinar como as mudanças tecnológicas continuam a moldar a experiência artística e desafiar conceitos tradicionais na teoria da arte. Por exemplo, na arte generativa, na qual os algoritmos podem criar infinitas variações de uma obra, a noção de aura pode ser desafiada, visto que a experiência única e autêntica associada à aura pode ser reformulada.

Algumas ideias e conceitos benjaminianos podem ser relacionados de maneira interessante com as características da arte generativa contemporânea. Em relação à preocupação com as implicações da reprodutibilidade técnica na autenticidade da obra, a arte generativa também considera esses aspectos. Isso porque as obras são geradas automaticamente por algoritmos, que pode levar a reflexões sobre como se define e valoriza a autenticidade na arte contemporânea.

Dessa forma, enfatiza-se a importância da participação ativa do espectador na interpretação da obra, mas, na arte generativa, especialmente nas instalações interativas, o espectador desempenha um papel crucial na criação da experiência artística. Essa participação ativa pode ser vista como uma extensão das ideias benjaminianas sobre a relação entre a obra de arte e o público.

Por fim, discute-se sobre a transformação da percepção temporal na era da reprodutibilidade técnica no que concerne à arte generativa, em que a obra pode evoluir ao longo do tempo com base em algoritmos dinâmicos. A experiência temporal da obra pode ser muito diferente das formas de arte tradicionais.

## **Reprodutibilidade técnica e digitalização**

A reprodutibilidade técnica, um dos conceitos fundamentais de Benjamin, refere-se à capacidade de reproduzir e distribuir obras de arte em grande escala. Na era digital, a facilidade de



replicar e distribuir imagens, vídeos e outros conteúdos artísticos, transformou radicalmente a natureza da experiência artística. O crítico cultural também discutiu a desmaterialização da obra de arte, especialmente com a ascensão da fotografia. Atualmente, a arte digital e as criações baseadas em algoritmos representam uma desmaterialização ainda mais profunda, já que as obras existem apenas como dados digitais, desafiando as noções tradicionais de obra física e tangível.

O autor enfatizava a importância da participação ativa do espectador na interpretação da obra de arte. Na interatividade proporcionada por instalações de arte digital, realidade virtual ou experiências, por sua vez, a IA cria novas formas de envolvimento, transformando o espectador em um observador passivo em um participante ativo.

A Inteligência Artificial, ao gerar obras de arte de forma autônoma, desafia as noções tradicionais de autoria e originalidade. Benjamin discutiu como a autenticidade da obra de arte única é transformada pela reprodutibilidade. Com a IA, essa transformação é ainda mais profunda, pois a criatividade é delegada a algoritmos. As tecnologias contemporâneas, incluindo a Inteligência Artificial, oferecem novas possibilidades estéticas, por exemplo, a criação de arte generativa que abre caminho para formas visuais e conceituais que não seriam concebíveis sem a intervenção da máquina.

Na arte generativa, a noção de aura tal como concebida por Walter Benjamin pode de fato ser desafiada, na medida em que os algoritmos podem criar infinitas variações de uma obra, a reprodutibilidade é praticamente ilimitada. Cada instância gerada é única, mas, ao mesmo tempo, a abundância de variações pode desafiar a ideia de singularidade e autenticidade associada a uma única obra original.

As obras generativas frequentemente evoluem ao longo do tempo, seja em ciclos programados, em resposta a entradas externas ou de maneira adaptativa. Esse dinamismo temporal pode criar uma experiência em constante mudança para o espectador, contrastando com a ideia de uma obra de arte fixa e imutável que é central à noção de aura de Benjamin.

Muitas obras generativas incorporam a participação ativa do espectador, seja na influência do processo de geração ou na interação direta com a obra. Essa participação ativa pode criar uma experiência única e autêntica para cada espectador, redefinindo a

autenticidade no contexto da interação dinâmica. Portanto, cada interação ou observação pode proporcionar uma experiência única, mesmo que a obra em si seja parte de uma série gerada algorítmicamente que está profundamente enraizada no contexto tecnológico contemporâneo.

Ao considerar a arte generativa em relação à reflexão de Walter Benjamin, é interessante explorar como as transformações na criação, na exibição e na experiência artística na era digital influenciam conceitos estabelecidos sobre autenticidade, singularidade e aura. A arte generativa contesta essas noções, abrindo espaço para novas formas de apreciação e compreensão da arte.

### **Arte líquida de Bauman**

As ideias de Zygmunt Bauman<sup>2</sup> sobre a natureza efêmera, instável e fluida da modernidade líquida destacam as mudanças na sociedade contemporânea em comparação com as formas mais “sólidas” de modernidade do passado. Conforme o autor afirma no livro *Modernidade líquida*:

A passagem de uma “modernidade sólida” para uma “modernidade líquida” é uma história de mudança nas formas de controle [...] A modernidade líquida é um estado onde as instituições estão em constante recriação, e a única “solidez” é a fluidez (2000, p. 36).

A sociedade que entra no século XXI não é menos “moderna” que a que entrou no século XX; o máximo que se pode dizer é que ela é moderna de um modo diferente. O que faz tão moderna como era mais ou menos há um século é o que distingue a modernidade de todas as outras formas históricas do convívio humano: a compulsiva e obsessiva, contínua, irrefreável [...]; a opressiva e inerradicável, insaciável sede de destruição criativa [...] (2000, p. 36)

A ideia de “arte líquida” está associada ao pensamento do sociólogo Zygmunt Bauman, que desenvolveu o conceito de

---

<sup>2</sup> Zygmunt Bauman (1925-2017) foi um sociólogo e filósofo polonês-britânico, conhecido por suas contribuições significativas para a teoria social contemporânea, autor do livro *Modernidade líquida*.

“modernidade líquida”. Nesse contexto, refere-se à natureza fluida e mutável da sociedade contemporânea, em que as estruturas sociais, culturais e econômicas são mais voláteis e instáveis. A “arte líquida” frequentemente enfatiza a efemeridade e a temporalidade das experiências artísticas. A Inteligência Artificial, nesse sentido, pode ser usada para criar obras que existem apenas por um período limitado, respondem a dados em tempo real ou evoluem ao longo do tempo de maneiras imprevisíveis. A IA envolve uma colaboração entre o artista humano e os algoritmos; a máquina contribui para o processo criativo, resultando em obras que são produtos da interação entre a mente humana e a lógica algorítmica.

A natureza fluida da “arte líquida” pode se manifestar na percepção da obra, conduzir a experiências artísticas que desafiam as expectativas tradicionais e tornar a interpretação da arte uma experiência mais subjetiva que, por vezes, responde a temas contemporâneos. A IA pode ser aplicada para abordar questões complexas, como mudanças climáticas, desigualdades sociais ou dilemas éticos, de forma a refletir e retratar provocações da sociedade atual. Em síntese, como a modernidade líquida promove a interdisciplinaridade, a arte com IA transcende as fronteiras tradicionais da arte, incorporando elementos de ciência, tecnologia e filosofia.

## **Estética da arte na era da IA**

A estética da arte na era da Inteligência Artificial estimula as convenções tradicionais da criação artística, pois oferece novas formas de explorar a expressão da arte, de gerar obras que combinam elementos humanos e algorítmicos. Os humanos projetam algoritmos, desenvolvem modelos e influenciam nas decisões da IA, que resultam em obras de arte que cruzam a criatividade humana com a lógica algorítmica.

Então, a IA permite a geração processual de elementos visuais. Os algoritmos podem criar texturas, padrões e formas de maneiras que seriam impraticáveis ou extremamente demoradas manualmente. A estética gerada por esses processos pode ser complexa e única, que inclui obras interativas, em que o público pode participar ativamente na criação da obra, assim como a IA pode responder à participação do espectador, transformando a experiência artística em uma colaboração dinâmica.

## Questões éticas e filosóficas

A arte na era da IA também aborda questões éticas e filosóficas relacionadas ao uso da tecnologia. Os artistas exploram as implicações da autonomia algorítmica, a relação entre o artista e a obra e as consequências sociais da IA. Dessa forma, a IA desafia as fronteiras tradicionais entre as disciplinas artísticas, uma vez que pode ser aplicada na música, na literatura, na escultura digital e em outras formas de expressão, abrindo possibilidades para experimentação e hibridização. No momento, a IA reflete uma era de exploração criativa, fusão de disciplinas e questionamento de normas estéticas tradicionais. Os artistas e profissionais da tecnologia colaboram para criar um novo panorama artístico que incorpora a Inteligência Artificial como uma ferramenta expressiva e criativa única.

## Vygotsky e mediação cultural

Lev Vygotsky (1896-1934) foi um renomado psicólogo, linguista e teórico da educação russo. Embora não tenha dedicado uma parte significativa de suas obras à psicologia da arte, suas teorias sobre o desenvolvimento cognitivo, a aprendizagem e a mediação cultural podem ser aplicadas e interpretadas no contexto da psicologia da arte.

A arte permite a expressão de emoções que proporcionam o equilíbrio do indivíduo com o meio, levando à sua reorganização psíquica. Esse processo ocorre sempre por via indireta: “A arte nunca gera de si mesma uma ação prática, apenas prepara o organismo para tal ação” (Vigotski, 2020, p. 314).

Quando se trata de arte e da Inteligência Artificial, é possível explorar a aplicação dos princípios de Vygotsky na criação e na apreciação artística, que destacam a importância da aprendizagem colaborativa. Os artistas podem colaborar com algoritmos para criar obras únicas, que podem envolver a interação entre o artista e o algoritmo durante o processo criativo. Promover a interação social em torno da arte gerada por IA, seja através de exposições, discussões ou colaborações entre artistas, pode criar um ambiente sociocultural em torno dessa produção artística.

A experiência estética é transformada pela fusão de arte e tecnologia, a realidade virtual, por exemplo, permite aos espectadores imergir em ambientes artísticos, alterando fundamentalmente a

experiência sensorial e cognitiva associada à apreciação artística. Ao examinar como as mudanças tecnológicas continuam a influenciar a arte, especialmente no contexto da Inteligência Artificial, é possível explorar não apenas os aspectos técnicos, mas também as implicações filosóficas e socioculturais dessas transformações.

Ao integrar os princípios socioculturais de Vygotsky com a criação de arte à IA, é possível investigar novas dimensões na interação entre humanos e tecnologia, proporcionando experiências artísticas únicas e fomentando o desenvolvimento cognitivo através da expressão criativa.

## A sociedade e a arte com IA

A interseção entre arte e Inteligência Artificial tem implicações significativas para a sociedade, tanto em termos de expressão artística quanto de reflexão sobre os impactos da tecnologia na cultura contemporânea. Essa arte muitas vezes traz uma reflexão sobre o papel crescente da tecnologia em nossas vidas. Os artistas exploram questões relacionadas à automação, aprendizado de máquina e algoritmos, oferecendo uma perspectiva crítica sobre como essas tecnologias afetam a sociedade. O uso de IA na arte desafia as normas estéticas tradicionais, introduzindo novas formas de expressão visual e conceitual, de sorte que influencia a maneira como a sociedade percebe e interage com a arte, assim como abre espaço para experiências inovadoras.

A Inteligência Artificial expande as possibilidades criativas, permitindo a criação de obras de arte que desafiam as limitações humanas. As ferramentas como algoritmos de estilo transferido e redes neurais generativas (GANs)<sup>3</sup> possibilitam novas abordagens na criação artística, o que torna possível o desenvolvimento de novas linguagens artísticas.

A colaboração entre artistas e profissionais de tecnologia, como cientistas de dados e engenheiros de *software*, torna-se mais comum. Essa interdisciplinaridade contribui para a convergência de habilidades criativas e técnicas. Estas podem promover a inclusão digital e a acessibilidade, ao fornecer novas formas de

---

<sup>3</sup> Redes Generativas Adversariais (GANs) são um tipo específico de modelo de IA que tem sido amplamente utilizado na arte generativa. Consistem em componentes que avaliam a autenticidade dessas imagens. A interação entre esses componentes leva à geração de imagens cada vez mais realistas e únicas.

expressão artística que poderão ser apreciadas e compreendidas por diversas audiências, e pode também estimular a consciência crítica em relação à tecnologia. Essas obras exploram implicações sociais e culturais da IA que possibilitam o diálogo sobre o futuro da tecnologia em nossa sociedade.

## **Desafio das fronteiras artísticas**

A Inteligência Artificial na arte generativa frequentemente desafia as fronteiras tradicionais da arte, criando obras que podem não se encaixar facilmente em categorias convencionais, o que estimula debates sobre o que é considerado “arte” e expande os horizontes da expressão artística.

A combinação de arte generativa e IA não apenas amplia as possibilidades criativas, mas também aborda questões sobre a autoria, a originalidade e o papel da tecnologia na expressão artística contemporânea. Exemplos de arte generativa incluem instalações interativas, visualizações de dados, música gerada por computador, animações algorítmicas. Essa forma de arte continua a evoluir à medida que novas tecnologias e abordagens são exploradas por artistas inovadores, como uma forma de expressão artística. Seguem alguns artistas que representam uma amostra do cenário diversificado da arte generativa. Cada um deles contribui de maneira única para a exploração de novas possibilidades criativas e artísticas utilizando algoritmos e sistemas autônomos.

### **Harold Cohen**

Harold Cohen (1928–2016) foi um renomado artista e pesquisador britânico, conhecido principalmente por seu trabalho inovador na interseção entre arte e Inteligência Artificial. Foi o criador do programa AARON, um sistema de computador que gerava arte de maneira autônoma, era capaz de criar composições visuais abstratas e figurativas, utilizando algoritmos e regras predefinidas pelo próprio Cohen. Os trabalhos desafiaram as fronteiras entre criatividade humana e máquina, explorando o papel da programação e dos algoritmos na produção artística.

Ao longo de sua carreira, Harold Cohen contribuiu significativamente para o entendimento da interação entre arte e Inteligência Artificial, influenciando outros artistas e pesquisadores na exploração desses campos interdisciplinares.

## **Casey Reas**

Nascido em 1972, é reconhecido por seu trabalho inovador na interseção da arte, *design* e tecnologia. É um artista, designer e professor americano conhecido por ser o cocriador da linguagem de programação visual chamada “*Processing*”, que é uma linguagem de programação e um ambiente de desenvolvimento integrado (IDE) voltado para artistas e *designers*. Foi desenvolvido por Casey Reas e Ben Fry, em 2001, com o objetivo de facilitar a criação de imagens, animações e interações gráficas para pessoas com conhecimentos em artes visuais, não necessariamente em programação.

## **Manfred Mohr**

É um artista digital e pioneiro na arte generativa e computacional. Nascido em Pforzheim, Alemanha, em 1938, Mohr é conhecido por suas contribuições significativas no uso de algoritmos e computadores na criação de arte visual. Sua carreira começou como pintor abstrato, mas sua trajetória artística mudou quando ele começou a explorar o potencial da computação na arte nos anos 1960. Desenvolveu programas de computador para gerar composições visuais complexas, baseadas em algoritmos matemáticos e estruturas geométricas. Pioneiro da arte algorítmica, Mohr tem trabalhado com computadores e algoritmos desde os anos 1960. Suas obras muitas vezes exploram a relação entre matemática, geometria e estética.

## **Anna Ridler**

É uma artista e pesquisadora britânica conhecida por seu trabalho inovador que combina arte, Inteligência Artificial e narrativa. Nascida em 1985, Ridler tem explorado a interseção entre dados, algoritmos e expressão artística em suas obras. Seu trabalho transcende fronteiras entre arte e tecnologia, desafiando as noções tradicionais de criação, e reflete o papel crescente da Inteligência Artificial e da computação na prática artística contemporânea.

## **Anders Hoff – Inconvergent**

O pseudônimo “*Inconvergent*” reflete a natureza de suas criações, que muitas vezes desviam para caminhos inesperados e imprevisíveis à medida que os algoritmos evoluem. Seu trabalho

destaca a beleza e a complexidade que podem surgir da interação entre a criatividade humana e a lógica algorítmica. É um artista, programador e pesquisador norueguês que ganhou reconhecimento por suas obras que exploram a interseção entre arte generativa, algoritmos e sistemas complexos, conhecido por criar imagens fascinantes e padrões visuais únicos utilizando códigos e algoritmos personalizados.

### **Ryoji Ikeda**

É um renomado artista sonoro e compositor japonês, conhecido por suas obras que exploram os limites da percepção humana, da matemática e da estética minimalista. Nascido em 1966, Ikeda tem sido uma figura proeminente na cena artística contemporânea. Sua prática artística abrange uma variedade de mídias, incluindo instalações sonoras, performances ao vivo, vídeos e composições musicais. Muitas de suas obras são caracterizadas por uma abordagem minimalista, usando frequências sonoras puras, padrões matemáticos e representações visuais de dados para criar experiências sensoriais únicas.

### **Refik Anadol**

É um artista de turco-americano conhecido por seu trabalho inovador no campo da arte digital e das experiências imersivas. Nascido em Istambul em 1985, as criações de Anadol frequentemente envolvem o uso de conjuntos de dados em grande escala, algoritmos de aprendizado de máquina e Inteligência Artificial para gerar instalações visuais e sonoras hipnotizantes.

O trabalho de Anadol explora a interseção entre arte, tecnologia e dados, ultrapassando os limites do que é possível no campo da mídia digital. Ganhou reconhecimento internacional por suas instalações imersivas e interativas que transformam dados em experiências dinâmicas e visualmente impressionantes. As suas instalações frequentemente envolvem colaborações com instituições, arquitetos, músicos e cientistas, demonstrando a natureza interdisciplinar de seu trabalho.

A abordagem de Anadol para a arte envolve o uso de tecnologia de ponta para criar experiências que desafiam nossa percepção da realidade e exploram o potencial da Inteligência Artificial como uma ferramenta criativa.



## “Unsupervised” a obra no MoMA

O artista conquistou atenção internacional no MoMA de Nova York com sua obra “*Unsupervised*”, em 2023, realizada em colaboração com a Inteligência Artificial. A obra atinge novos patamares no potencial da Inteligência Artificial, que age autonomamente, alimentada por 180 mil obras de arte. A IA tornou-se uma nova estrela no MoMA, sintetizando milhares de obras de arte de maneira semelhante à aplicação de pigmentos por um pintor. Anadol utilizou os dados como matéria-prima para sua arte, as redes neurais são os pincéis modernos e a sua exposição no Museu de Arte Moderna de Nova York representou o ápice dessa abordagem filosófica.

A grandiosa instalação, uma tela digital de 7,3 por 7,3 metros que dominou o saguão do museu, exibiu um fluxo infinito de imagens animadas, controlado pelo ambiente ao redor, conferindo-lhe uma sensação de vida. O “*Unsupervised*” causou admiração e fascínio não apenas por seu tamanho imponente, mas também por seu conteúdo envolvente, um fluxo de imagens que se desdobra e se transforma, que se assemelha à observação de um ser interdimensional em constante evolução. É interessante compreender os métodos de aprendizado das Inteligências Artificiais. Enquanto a aprendizagem supervisionada utiliza dados sinalizados, a Inteligência Artificial não supervisionada de Anadol, que dá sentido ao vasto acervo do MoMA por conta própria, não depende de palavras-chave.

Ao longo de seis meses, o *software* desenvolvido por Anadol e sua equipe, com o suporte de engenheiros da Nvidia, foi alimentado com 380 mil imagens de altíssima resolução, de mais de 180 mil obras de arte do MoMA, e os resultados impressionaram, tornando evidente o potencial de criar novos mundos a partir de um acervo de dois séculos<sup>4</sup>.

A plasticidade e o movimento do *Unsupervised* vão além da construção da rede neural, com uma resolução de 3.840 por 3.960 pixels. Possivelmente, a rede neural de síntese de imagem de maior resolução já criada. Ao contrário

---

<sup>4</sup> “Refik Anadol: Unsupervised” no Museu de Arte Moderna (MoMA). DAVIS, Ben. An extremely intelligent lava lamp: refik anadol’s a.i. art extravaganza at moma is fun, just don’t think about it too hard. *Artnet*. 2023. Disponível em: <https://news.artnet.com/art-world/refik-anadol-unsupervised-moma-2242329>. Acesso em: 12 jan. 2024.

de outros modelos que levam tempo para gerar imagens, o “*Unsupervised*” produz imagens em tempo real, com uma fluidez equiparável a efeitos especiais.

A complexidade incluiu sua capacidade de criar imagens em tempo real, na medida em que responde a dois fatores ambientais, analisa os movimentos do público por meio de uma câmera no teto do saguão e se conecta aos dados meteorológicos de Manhattan. Esses dados influenciaram a geração de imagens, por meio de uma adaptação constante, que se parece com uma entidade real que reage ao ambiente e continuamente se transforma e produz novas obras de arte.

Construir a rede neural e desenvolver o modelo de treinamento para o “*Unsupervised*” representa apenas uma faceta da narrativa; outra parte crucial é a sua capacidade de criar imagens em tempo real - uma conquista tecnológica notável por si só. Uma camada adicional de complexidade da obra reside na forma como a IA decide alterar as imagens em tempo real, para gerar cada imagem. O computador constantemente avalia duas informações ambientais: primeiramente, analisa os movimentos do público, capturados por uma câmera no teto do saguão; posteriormente, conecta-se aos dados meteorológicos de Manhattan, obtidos por uma estação meteorológica próxima.

Esses dados são interpretados pelo *software* e influenciam a forma como as imagens são geradas. O ajuste automático constante confere à obra uma semelhança ainda maior com um ser real, uma entidade que reage ao ambiente, alterando constantemente sua forma e produzindo uma nova obra de arte. Anadol sugere que a obra possa se tornar permanente no acervo do MoMA, afinal representa uma síntese de toda a coleção do museu, personificando o próprio museu com vida própria.

### **The Town: Artista Turco utiliza IA para visualizar a música**

Refik Anadol enfrentou o desafio, durante a primeira edição do Festival *The Town* em São Paulo, em 2023, de transformar a música, que é uma forma intrinsecamente invisível, em algo visualmente impactante. Inspirando-se em seu trabalho em exibição no Museu de Arte Moderna (MoMA) de Nova York, trouxe para um dos estandes desse festival telas geradas por Inteligência Artificial, exibindo imagens criadas a partir de mais de 4 bilhões de imagens.

No festival, trouxe uma tendência emergente: as expressões artísticas geradas por IA e que participantes do Festival de música *The Town* puderam explorar no Espaço Itaú a exposição interativa. No ambiente, além das obras de Anadol, os visitantes tiveram acesso a conteúdo em 3D e *design* de movimento, cuja exposição proporcionou uma experiência única com ações interativas, com a exibição de cenas da audiência em tempo real e imagens geradas por Inteligência Artificial, o que adicionou uma dimensão fascinante à convergência entre arte e tecnologia no cenário contemporâneo<sup>5</sup>. Flávio Ismerim (2023) explica em entrevista à CNN Brasil:

Temos um volume imenso de trabalho que pode chegar a durar meses para limpar e fazer a curadoria dos dados, treinar algoritmos, usar ciência para transformar essas ideias em pigmentos, materiais, e depois usá-los para criar narrativas em torno deles. Trabalhamos com a indústria musical para transformar o nosso trabalho e fazer o invisível visível.

## **Refik Anadol e a comunidade indígena Yawanawá**

O artista também participou de uma obra em colaboração com duas artistas da comunidade Yawanawá em um projeto centrado na problemática climática na Amazônia. A obra de arte, que respondia em tempo real aos dados da Floresta Amazônica, é resultado da parceria entre o artista Anadol e a comunidade indígena Yawanawá, localizada na Amazônia brasileira.

Essa série de Inteligência Artificial generativa foi cocriada em conjunto com as comunidades de Aldeia Sagrada e Nova Esperança, em 2023, mergulhando os espectadores em uma representação visual de um dos ecossistemas mais cruciais da Terra – a floresta amazônica. Cada pintura incorporou dados meteorológicos da aldeia, que incluiu velocidade do vento, rajadas, direção e temperatura. Tais aspectos eram entrelaçados com as obras das jovens artistas Yawanawá, Nawashahu e Mukashahu.

---

<sup>5</sup> Obra de Anadol no Festival *The Town* 2023. ISMERIM, Flávio. *The Town*: Artista turco usa IA para transformar música em algo visível. *CNN Brasil*. 2023. Disponível em: <https://www.cnnbrasil.com.br/lifestyle/the-town-artista-turco-usa-ia-para-transformar-musica-em-algo-visivel/>. Acesso em: 12 jan. 2024.

As criações artísticas da comunidade indígena Yawanowá foram convertidas em ativos digitais através de tokens não fungíveis (NFTs), alcançando uma arrecadação superior a US\$3 milhões durante sua exposição no prestigiado clube Annabel's, em Londres<sup>6</sup>.

## Considerações finais

A Inteligência Artificial, uma disciplina em constante desenvolvimento, tem revelado uma habilidade cada vez maior para executar tarefas complexas, inclusive aquelas que abrangem a esfera da criatividade e da geração de conteúdo. A IA permite a exploração de novas possibilidades criativas que podem ir além das capacidades humanas convencionais, bem como inclui a geração de padrões complexos, a análise de grandes conjuntos de dados e a criação de obras interativas.

Ao gerar obras de arte de forma autônoma, desafia as noções tradicionais de autoria e originalidade. Muitas obras incorporam a participação ativa do espectador ao influenciar o processo de geração ou ao interagir diretamente com a obra. Essa participação ativa pode criar uma experiência única e autêntica para cada espectador, redefinindo a autenticidade no contexto da interação dinâmica.

Na era digital e generativa, na qual a reprodução é virtualmente infinita e a obra muitas vezes evolui em tempo real, pode-se refletir sobre como isso se relaciona com as ideias de Walter Benjamin, levando em consideração como as ferramentas contemporâneas incorporam, expandem métodos artísticos tradicionais e conduzem a novas fronteiras na expressão visual e na criação artística.

Embora não exista uma conexão direta entre a teoria de Walter Benjamin e a arte generativa, suas ideias sobre transformação da arte na era tecnológica e sua reflexão sobre autenticidade, aura e participação do espectador podem ser aplicadas de maneiras provocativas ao contexto da arte generativa contemporânea.

---

<sup>6</sup> A obra colaborativa com comunidade indígena Yawanawá. CASACOR. Obra digital co-criada pelo povo Yawanawá representa a floresta amazônica. 2023. Disponível em: <https://casacor.abril.com.br/arte/obra-digital-povo-yawanawa-floresta-amazonica/>. Acesso em: 16 de jan. 2024.

As obras geradas por IA podem ser adaptativas e dinâmicas evoluem ao longo do tempo ou em resposta a *inputs* específicos, o que contrasta com a natureza fixa e estática de muitas obras tradicionais. Essa conexão entre arte e Inteligência Artificial simboliza a fusão da inventividade humana com as vastas capacidades computacionais. Ao longo da história, a arte tem servido como uma expressão singular da experiência humana; espelha emoções, pensamentos e perspectivas de mundo.

Essa forma de arte enfrenta críticas e desafios, principalmente no que diz respeito à originalidade, à autenticidade e ao papel do artista no processo criativo. Essa interseção continua a evoluir e oferece uma gama diversificada de possibilidades criativas. Estas possibilidades levantam questões importantes sobre o papel da tecnologia na expressão artística, mas desempenham um papel importante nos novos modelos da cultura contemporânea, visto que estimulam reflexões sobre tecnologia, desafiam normas estéticas e exploram novas fronteiras da expressão artística.

Essa interação muitas vezes antecipa as mudanças sociais e culturais resultantes do avanço tecnológico, com potencial de transformar a experiência artística, ao introduzir elementos interativos, adaptativos e personalizados. Nesse sentido, a arte pode ser moldada pela participação ativa do espectador e por dados em tempo real.

Ao aplicar o conceito de “arte líquida” de Bauman, é possível explorar como a arte contemporânea inclui aquela influenciada pela Inteligência Artificial, o que reflete e responde à fluidez e à complexidade da sociedade atual.

Essa interconexão das fronteiras entre artes visuais e IA proporciona um terreno fértil para a exploração criativa, desafia as normas estabelecidas e reflete sobre a natureza mutável da sociedade.

Os artistas e teóricos continuam a investigar como esses conceitos podem ser incorporados em práticas artísticas que se tornam inovadoras, pois, além de criar experiências visualmente impactantes, mantêm a singularidade de serem únicas. As artes visuais e a Inteligência Artificial se entrelaçam, criam novas fronteiras e proporcionam novas possibilidades e desafios para artistas, pesquisadores e a sociedade em geral.

De igual maneira, a arte, é uma técnica social do sentimento da sociedade através do qual incorpora ao ciclo da vida social os aspectos mais íntimos e pessoais do nosso ser. Seria mais correto dizer que o sentimento não se torna social mas, ao contrário, torna-se pessoal, quando cada um de nós vivencia uma obra de arte, converte-se em pessoal sem com isto deixar de continuar social (Vygotsky, 2020, p. 315).

## Referências

- BAUMAN, Zygmunt. *Modernidade líquida*. Tradução Plínio Dentzien. Rio de Janeiro: Zahar, 2000
- BENJAMIN, Walter. *Magia e técnica, arte e política*. Tradução Sergio Paulo Rouanet. São Paulo: Editora Brasiliense, 1985.
- CASACOR. Obra digital co-criada pelo povo Yawanawá representa a floresta amazônica. 2023. Disponível em: <https://casacor.abril.com.br/arte/obra-digital-povo-yawanawa-floresta-amazonica/>. Acesso em: 16 de jan. 2024.
- DAVIS, Ben. An extremely intelligent lava lamp: Refik Anadol's a.i. art extravaganza at moma is fun, just don't think about it too hard. *Artnet*. 2023. Disponível em: <https://news.artnet.com/art-world/refik-anadol-unsupervised-moma-2242329>. Acesso em: 12 jan. 2024.
- ISMERIM, Flávio. The Town: Artista turco usa IA para transformar música em algo visível. *CNN Brasil*. 2023. Disponível em: <https://www.cnnbrasil.com.br/lifestyle/the-town-artista-turco-usa-ia-para-transformar-musica-em-algo-visivel/>. Acesso em: 12 jan. 2024.
- DOMINGUES, Diana (organizadora). *A arte no século XXI: A humanização das tecnologias*. São Paulo: Fundação Editora UNESP, 1997. - (Primas)
- PEARSON, Matt. *Generative Art: A Practical Guide Using Processing*. EUA: Manning Publications, 2011.
- VYGOTSKY, Lev Semionovitch. *Psicologia da arte*. Tradução Paulo Bezerra. São Paulo: Editora Martins Fontes, 2020.

# Sobre as autoras e os autores

---

**| ADRIANA LIMA DE OLIVEIRA |** Doutora e mestre em Comunicação e Práticas de Consumo pelo programa de pós-graduação em Ciências da Comunicação da Escola Superior de Propaganda e Marketing (PPGCOM/ESPM-SP), doutorado sanduíche em Comunicação e Mídia pela Universidade Nova de Lisboa (CIC-Digital Faculdade de Ciências Sociais e Humanas da Universidade NOVA de Lisboa (FCSH/UNL). Pós-graduação em Gestão da Comunicação, Política, Educação e Cultura pela Escola de Comunicações e Artes da Universidade de São Paulo (ECA-USP). Graduada em Comunicação Social com especialização em Publicidade e Propaganda pela Universidade Anhembi Morumbi.  
Contato: [projetocidadedefuturo@gmail.com](mailto:projetocidadedefuturo@gmail.com)

---

**| ALAN CÉSAR BELO ANGELUCI |** Bolsista de Produtividade em Pesquisa (PQ-2) do CNPq. Professor dos Programas de Pós-Graduação em Ciência da Informação e Ciências da Comunicação (PPGCI e PPGCOM) da Escola de Comunicações e Artes da Universidade de São Paulo (ECA-USP). Líder do Grupo de Pesquisa Smart Media & Users ([smartmediausers.org](http://smartmediausers.org)) no CNPq. Desenvolveu estudos de pós-doutorado na ECA-USP e na University of Texas at Austin, Estados Unidos. Doutor pela Escola Politécnica da USP, com período de Doutorado Sanduíche na University of Brighton, Inglaterra. Mestre e bacharel pela Faculdade de Arquitetura, Artes, Comunicação e Design da Universidade Estadual Paulista (UNESP).  
Contato: [aangeluci@usp.br](mailto:aangeluci@usp.br)

---

**| CHARLES MORPHY D. SANTOS |** Biólogo, mestre e doutor em entomologia pela Universidade de São Paulo. É professor Associado pela Universidade Federal do ABC (UFABC) na área de Biologia Evolutiva e Comparada dos Animais. Coordenou o Bacharelado em Ciências Biológicas (2010-2011) e a Pós-Graduação em Evolução e Diversidade (2016-2017). Desde 2018, é Pró-Reitor de Pós-Graduação da UFABC. Coordenou o Colégio de Pró-Reitores de Pesquisa, Pós-Graduação e Inovação das Universidades Federais (COPROPI) entre 2020 e 2021. Tornou-se presidente do Fórum Nacional dos Pró-Reitores de Pesquisa e Pós-Graduação (FOPROP) em janeiro de 2024, com mandato até dezembro de 2025. É bolsista de produtividade do CNPq.  
Contato: [charlesmorph@gmail.com](mailto:charlesmorph@gmail.com)



| **CLAUDIR SEGURA** | Doutor em Processos Cognitivos e Ambientes Digitais, área de concentração de pesquisa – design digital e inteligência coletiva pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP). Mestre em Design e Arquitetura pela Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo (FAUUSP). Graduado e pós-graduado em Marketing pela Escola Superior de Propaganda e Marketing (ESPM-SP). Professor na PUC-SP e no Centro Universitário Belas Artes. É Adobe Community Expert, Adobe Partner by Design e Adobe Creative Educator, com atuação no ensino de ferramentas tecnológicas voltadas à área de comunicação, design e internet.

Contato: [csegura@pucsp.br](mailto:csegura@pucsp.br)

| **FÁBIO MUSARRA** | Doutor e mestre em Tecnologias da Inteligência e Design Digital (PUC-SP). Pós-graduado em Computação Gráfica 3D pelo SENAC-SP. Bacharel em Tecnologia e Mídias Digitais (PUC-SP). Coordenador da Graduação em Animação e da Pós-graduação Lato Sensu em Cultura do Entretenimento: Animação e Jogos Digitais e docente nas graduações em Cinema e Produção Audiovisual no Centro Universitário Armando Álvares Penteado – FAAP. Docente há 14 anos no Departamento de Computação da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP). Foi Coordenador da Escola de Inovação e Tecnologia e Conselheiro em Ensino, Pesquisa e Extensão (CEPE) da mesma instituição. Atua profissionalmente nas seguintes áreas: Animação; Computação Gráfica 3D; Jogos Digitais; Edição e Finalização de Vídeo.

Contato: [fmusarra@pucsp.br](mailto:fmusarra@pucsp.br)

| **JOÃO PAULO GOIS** | Graduado em matemática pela Universidade Estadual Paulista (UNESP), mestre e doutor em Ciência da Computação e Matemática Computacional pelo Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação (ICMC), da Universidade de São Paulo (USP). Realizou doutorado-sanduiche na Universität Stuttgart, na Alemanha. É professor Associado no Centro de Matemática, Computação e Cognição (CMCC) da Universidade Federal do ABC (UFABC). Coordenou o Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação e, desde 2018, é Pró-Reitor Adjunto de Pós-Graduação. Tem se dedicado a problemas interdisciplinares ligados à interface entre sistemas computacionais e as ciências da vida, como a utilização de algoritmos de *machine learning* em estudos de evolução e biodiversidade.

Contato: [joao.gois@ufabc.edu.br](mailto:joao.gois@ufabc.edu.br)

| **LUCIA SANTAELLA** | Pesquisadora 1 A do CNPq, professora titular nos programas de pós-graduação em Comunicação e Semiótica e em Tecnologias da Inteligência e Design Digital (PUCSP). Doutora em Teoria Literária pela PUCSP e Livre-docente em Ciências da Comunicação pela USP. Levou à defesa 258 mestres e doutores até a presente data. Foi professora convidada em várias universidades da Europa e América Latina. Publicou 55 livros, entre os quais: *Matrizes da linguagem e pensamento. Sonora, visual, verbal* (Iluminuras/Fapesp, Prêmio Jabuti 2002), *Mapa do jogo. A diversidade cultural dos games* (co-org., Ed. Cengage Learning, Prêmio Jabuti 2009), e *A ecologia pluralista da comunicação* (Paulus, prêmio Jabuti 2011), *Comunicação ubíqua. Repercussões da cultura e na educação* (Paulus, prêmio Jabuti 2014). Organizou 32 livros e publicou cerca de 500 artigos no Brasil e no exterior. Recebeu ainda os prêmios Sergio Motta em Arte e Tecnologia (2005) e Luis Beltrão, maturidade acadêmica (2010).  
Contato: [lbraga@pucsp.br](mailto:lbraga@pucsp.br)

| **MARCIO CARNEIRO DOS SANTOS** | Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Comunicação – Mestrado Profissional da Universidade Federal do Maranhão (UFMA). Professor do Departamento de Comunicação Social. Dirige o LABCOM – Laboratório de Convergência de Mídias. Líder do Grupo de Pesquisa Tecnologia e Narrativas Digitais (TECND) no CNPq. Coordenador do Núcleo de Inteligência de Dados (NID) e da Iniciativa Conecta do LABCOM. Doutor pelo Programa de Tecnologias da Inteligência e Design Digital (TIDD) da PUC-SP. Possui estágio de pós-doutorado na UNB e mestrado em Comunicação pela Universidade Anhembi Morumbi. Especialista em Marketing pelo ISAN/FGV-Rio. Graduado em Comunicação Social pela Universidade Federal do Maranhão com habilitação em Jornalismo.  
Contato: [marcio.carneiro@ufma.br](mailto:marcio.carneiro@ufma.br)

| **MARGARETH BOARINI** | Pós-doutora e doutora em Tecnologias da Inteligência e Design Digital (TIDD) na Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP). Mestre em Comunicação Social pela Universidade Metodista de São Paulo. Jornalista, atua como consultora em Comunicação Corporativa e professora em cursos de Pós-Graduação.  
Contato: [magaboarini@gmail.com](mailto:magaboarini@gmail.com)

---

| **MARINA JUGUE CHINEM** | Profissional da publicidade e *design* gráfico com experiência no Brasil e Japão. Atua nas seguintes áreas: criação publicitária, direção de arte, comunicação visual, *design* visual, artes visuais, projetos de sustentabilidade na comunicação, ESG, negócios de impacto social e inovação. Graduação em Comunicação Visual pela FAAP-SP. Mestre pelo Programa Educação, Arte e História da Cultura pela Universidade Presbiteriana Mackenzie-SP. Doutora pelo Programa de Pós-Graduação em Estética e História da Arte (PGEHA-USP). MBA em ESG- IBMEC. Pesquisadora do Centro de Linguagens Digitais (COLABOR-ECA-USP). Docente na Escola de Comunicação, no curso de Publicidade e Propaganda, do Programa PÓSCOM- Programa de Pós Graduação de Comunicação Social da Universidade Metodista de São Paulo (UMESP) e da Escola da Indústria Criativa, nos cursos de Publicidade e Propaganda e Design Gráfico da Universidade Municipal de São Caetano (USCS). Professora Conselheira do Time Enactus Metodista e do Enactus USCS, com desenvolvimento de Projetos de Impacto Social.

Contato: [marinajugue@gmail.com](mailto:marinajugue@gmail.com)

---

| **MISSILA LOURES CARDOZO** | Doutora em Tecnologias da Inteligência e Design Digital (TIDD) pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP). Mestre em Comunicação Social, Especialista em Propaganda Digital e Bacharel em Publicidade e Propaganda pela Universidade Metodista de São Paulo (UMESP). Docente da Escola da Indústria Criativa da Universidade Municipal de São Caetano (USCS) nos cursos de Publicidade e Propaganda, Produção Audiovisual, Design Gráfico e Jogos Digitais. Coordenadora de Projetos Experimentais de Publicidade e Propaganda da USCS. Assessora Acadêmica e de Projetos da Escola da Indústria Criativa da USCS. Professora Colaboradora do Programa de Pós-Graduação em Comunicação da USCS. Docente do curso de Publicidade e Propaganda da PUC-SP. Assessora da Pró-Reitoria de Graduação da PUC-SP. Pesquisadora do Comunidata.

Contato: [mlcardozo@pucsp.br](mailto:mlcardozo@pucsp.br)

| **PATRICIA KISS SPINELI** | Designer, fotógrafa, docente e pesquisadora. Doutora em Artes Visuais pelo Instituto de Artes da Unicamp, mestre e bacharel em Design pela Unesp de Bauru. Especialista em Fotografia pela Universidade Estadual de Londrina (UEL). Leciona nos cursos de Publicidade e Propaganda e Comunicação e Mídias da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP). É coordenadora do curso de Publicidade e Propaganda da PUC-SP e presidente da Associação dos Pesquisadores em Crítica Genética (APCG). Investiga processos de criação na fotografia, nas artes e no design gráfico e elabora projetos gráficos multiplataformas com ênfase em design editorial. Pesquisa, expõe e produz projetos fotográficos.  
Contato: [kissspineli@gmail.com](mailto:kissspineli@gmail.com)

| **POLLYANA FERRARI** | Livre Docente em Comunicação e Educação pela PUC-SP. Pós-doutora pela Universidade Beira Interior (Portugal) e doutora pela Universidade de São Paulo - USP. Professora no Programa de Pós-Graduação em Tecnologias da Inteligência e Design Digital (TIDD) na Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP). Autora de 11 livros, entre eles *Descolonizar pelo afeto* (2023), *Nós: as tecnoconsequências sobre o humano* (2020), *Como sair das bolhas* (2018), *Jornalismo digital* (2003).  
Contato: [pollyana@pucsp.br](mailto:pollyana@pucsp.br).

| **THIAGO MITTERMAYER** | Coordenador e professor do curso de Graduação de *Design* da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP). Em 2021, defendeu a tese “Ficção híbrida: processos cognitivos, linguagens e tecnologias” no Programa de Estudos Pós-Graduados de Tecnologias da Inteligência e Design Digital (TIDD) da PUC-SP. Entre 2018 e 2019, realizou doutorado sanduíche (CAPES) na University of Toronto (UofT). Em 2016, defendeu a dissertação “Narrativa transmídia: uma releitura conceitual e prática” também no TIDD. Em 2016, formou-se no curso de animação do Centro de Audiovisual de São Bernardo do Campo. É integrante dos grupos de pesquisa: Sociotramas, TransObjeto, *Design* especulativo e Observatório do Futuro. Principais áreas de interesse: narrativa transmídia, ficção, animação e *game design*.  
Contato: [tmittermayer@pucsp.br](mailto:tmittermayer@pucsp.br)

---

**E-book composto nas fontes Roboto e Roboto Serif.  
Produzido por Métis Produção Editorial.**

---

Produção editorial:

