

Inteligência artificial: qual o limite?

Matteo Moriconi

Associação Brasileira de Tecnologia Visual (VFXRio)
e Laboratório Visgraf, Instituto de Matemática Pura e Aplicada (IMPA)

A chamada inteligência artificial, ou IA – campo multidisciplinar que permite a máquinas ou aparelhos executarem várias funções avançadas de modo quase autônomo –, está cada vez mais integrada às nossas vidas diárias, prometendo avanços ainda mais revolucionários no futuro. A partir de um filme de ficção científica, *The Creator*, este artigo discute a percepção humana de moralidade na era da inteligência artificial, trazendo à tona não apenas as implicações tecnológicas, mas também as ramificações sociais e éticas dos avanços nessa área da computação.

ILUSTRAÇÕES: LUIZ BALTAR

Em geral, filmes ajudam a incorporar certos temas na cultura popular, e obras de ficção científica, em particular, estimulam nossa imaginação a simular futuros possíveis, criando um ciclo virtuoso entre ciência, arte e cultura. *The Creator*, filme de ficção científica norte-americano lançado em 2023, é um exemplo disso. Produzido e dirigido por Gareth Edwards e com roteiro coescrito por Chris Weitz, o filme combina ação clássica com efeitos visuais avançados.

A trama de *The Creator* se desenrola em um mundo pós-apocalíptico, 15 anos após a detonação de uma bomba nuclear por uma inteligência artificial (IA) em Los Angeles, em 2070. Esse evento catastrófico desencadeou uma guerra contra a IA e simboliza a tensão entre nações pró e anti-IA. O filme nos leva a uma jornada com um ex-agente das forças especiais, recrutado para caçar e eliminar o 'criador', que desenvolveu uma arma misteriosa capaz de encerrar a guerra.

Ao longo de sua missão, o filme promove uma reflexão profunda sobre nós mesmos: ele confronta o espectador com a ideia de que, enquanto a crueldade humana muitas vezes é aceita, a possibilidade de uma máquina agir de forma semelhante é temida e rejeitada. Isso desafia nossa percepção de moralidade e ética na era da inteligência artificial, colocando em questão não apenas as implicações tecnológicas, mas também as ramificações sociais e éticas dos avanços em IA.



Longe das telas e refletindo sobre o impacto real da tecnologia em nossa sociedade, um exemplo marcante é o momento histórico em que o software de xadrez Deep Blue derrotou Garry Kasparov

Longe das telas e refletindo sobre o impacto real da tecnologia em nossa sociedade, um exemplo marcante é o momento histórico em que o *software* de xadrez Deep Blue derrotou Garry Kasparov. Esse evento não apenas simbolizou um marco na competição entre inteligência humana e artificial, mas também impulsionou a popularidade do uso de jogos como forma de demonstrar os avanços em inteligência artificial.

Essa tendência, iniciada com o Deep Blue, abriu caminho para outras iniciativas notáveis, como o IBM Watson e o AlphaGo, que continuaram a explorar e expandir os limites da IA em contextos de jogo. Tais avanços tecnológicos, em vez de representarem uma ameaça, devem ser encarados como caminhos para o desenvolvimento do potencial humano pleno.

Tal evolução só será verdadeiramente atingida por meio de investimentos em inteligência humana (IH) e educação. A educação, portanto, deve ser a força motriz por trás desses avanços, guiando-nos em um futuro em que a tecnologia e a humanidade avancem juntas, complementando-se mutuamente em vez de competirem entre si.

Um pouco de história

A história da IA é marcada por avanços significativos e períodos de estagnação, conhecidos como 'invernos da IA'. Desde os primeiros conceitos matemáticos para a construção de redes neurais, propostos

pelo neurocientista norte-americano Warren McCulloch (1898-1969) e pelo matemático norte-americano Walter Pitts (1923-1969) em 1943, até a introdução oficial do termo *Artificial Intelligence* (AI, na sigla em inglês) pelo também norte-americano e cientista da computação John McCarthy (1927-2011) em 1956, a IA tem sido uma área de crescente interesse e desenvolvimento.

Um marco importante foi o teste de Turing, proposto pelo matemático britânico Alan Turing (1912-1954) em 1950, que desafiava as máquinas a exibir comportamento indistinguível do humano, servindo de referencial para avaliar sistemas inteligentes. Embora tenha sofrido um retrocesso durante o primeiro 'inverno de IA', entre 1974 e 1980, devido a críticas e limitações financeiras, a IA floresceu novamente de 1980 a 1987, impulsionada por inovações e investimentos renovados.

O verdadeiro ponto de virada veio com o surgimento da IA generativa, que se tornou um componente chave no *boom* tecnológico contemporâneo, especialmente após a fundação da OpenAI em 2016. Atualmente, a IA está não apenas mais avançada, mas também mais integrada às nossas vidas diárias, prometendo avanços ainda mais revolucionários no futuro. Essa trajetória destaca tanto o potencial exponencial quanto os desafios éticos e práticos que a IA representa para a sociedade.

O verdadeiro ponto de virada veio com o surgimento da IA generativa, que se tornou um componente chave no boom tecnológico contemporâneo, especialmente após a fundação da OpenAI em 2016

Uma nova era

É importante reconhecer que estamos vivendo o início de uma era que vai ser marcada por inúmeras revoluções tecnológicas decorrentes da IA. A 'singularidade tecnológica', um conceito frequentemente discutido por filósofos e tecnólogos, representa um ponto hipotético no futuro em que o progresso tecnológico, especialmente em inteligência artificial, atinge um nível tão avançado que causa uma ruptura inimaginável nas bases da sociedade humana.

Esse ponto de inflexão, muitas vezes associado ao desenvolvimento de uma inteligência artificial superinteligente que ultrapassa a capacidade humana, poderia levar a mudanças imprevisíveis e profundas na nossa forma de viver e interagir com a tecnologia.

No mercado de trabalho, a automação e a IA podem absorver uma grande parte dos empregos, mas também podem criar indústrias e oportunidades de emprego ainda não existentes. O livro explora ainda as implicações pessoais e sociais da IA, questionando se devemos antecipar futuras inteligências artificiais como servos ou iguais, e se uma IA com inteligência de nível humano ou superior necessita de autoconsciência, emoção e empatia.

Shanahan não fornece respostas definitivas, mas estimula o leitor a refletir sobre os possíveis cenários e o papel que a automação e a IA podem desempenhar no futuro. A obra é uma leitura ágil e convida a todos a explorar o mundo complexo e fascinante da AGI e seu impacto potencial na sociedade.

A singularidade tecnológica é um tema complexo e multifacetado, envolvendo debates não apenas tecnológicos, mas também éticos, filosóficos e sociais. Para aqueles interessados em se aprofundar mais nessa discussão fascinante e desafiadora, recomenda-se a leitura de *The Technological Singularity*, de Murray Shanahan, que oferece uma exploração detalhada e acessível do conceito de singularidade, apresentando perspectivas variadas e aprofundadas sobre o que esse futuro potencial pode reservar para a humanidade.



A singularidade tecnológica é um tema complexo e multifacetado, envolvendo debates não apenas tecnológicos, mas também éticos, filosóficos e sociais

A metáfora de 'domar os cavalos selvagens da inteligência artificial' torna-se particularmente relevante. Assim como um cavalo selvagem que, uma vez domado, pode ser um companheiro poderoso e útil, a inteligência artificial, se guiada e controlada com sabedoria, tem o potencial de transformar positivamente inúmeros aspectos da nossa vida. No entanto, esse 'domínio' requer uma compreensão profunda e um manejo cuidadoso para garantir que a tecnologia seja usada de maneira ética e benéfica.

Ao nos aventurarmos nessa era de revoluções tecnológicas, é crucial que continuemos a explorar e entender os impactos e implicações desses avanços, e garantir que eles sejam um reflexo de todo o bem

que possuímos e a que aspiramos. *The Creator* nos lembra que, ao avançarmos, devemos refletir sobre a relação entre humanidade e tecnologia, para que ambos sigam juntos, complementando-se mutuamente, em vez de competirem entre si.

*Matteo Moriconi é diretor e cofundador do VFXRio

Linha do tempo da inteligência artificial

1943 | McCulloch & Pitts

Em 1943, Warren McCulloch e Walter Pitts publicaram um artigo seminal intitulado 'A Logical Calculus of the Ideas Immanent in Nervous Activity'. Esse trabalho propôs pela primeira vez o conceito de redes neurais, lançando as bases teóricas para futuras pesquisas em inteligência artificial.

1950 | Teste de Turing

Alan Turing, um pioneiro na computação, publicou o artigo 'Computing Machinery and Intelligence' em 1950, introduzindo o que hoje conhecemos como o teste de Turing, uma metodologia para determinar se uma máquina pode imitar a inteligência humana.

1951 | SNAR

Marvin Minsky e Dean Edmonds construíram o primeiro computador de rede neural, o SNAR, em 1951, dando um passo crucial na direção de máquinas que poderiam simular aspectos do processamento cerebral.

1956 | Conferência de Dartmouth

A Conferência de Dartmouth foi organizada em 1956 por John McCarthy, Marvin Minsky, Nathaniel Rochester e Claude Shannon, marcando o nascimento oficial da inteligência artificial como um campo de estudo.

1957 | Perceptron

Em 1957, Frank Rosenblatt desenvolveu o Perceptron, a primeira rede neural artificial capaz de aprender. Esse foi um avanço significativo, pois permitiu o processamento de informações de uma maneira que imitava o cérebro humano.

1965 | ELIZA

Em 1965, Joseph Weizenbaum criou ELIZA, um dos primeiros programas de processamento de linguagem natural capaz de realizar uma simulação de conversa, o que foi um marco na interação humano-computador.

1967 | GPS

Em 1967, Allen Newell, J.C. Shaw e Herbert Simon desenvolveram o General Problem Solver (GPS), um programa destinado a simular a solução de problemas de maneira similar à inteligência humana.

1974 | Inverno da IA

O primeiro 'Inverno da IA' começou em 1974 e foi caracterizado por uma redução nos financiamentos e interesse no campo de inteligência artificial, devido a expectativas irrealistas e progresso limitado.

1980 | Sistemas especialistas

Os sistemas especialistas ganharam popularidade na década de 1980, quando empresas os utilizaram para aplicações financeiras, de previsão e diagnósticos médicos.

1986 | Redes neurais

Geoffrey E. Hinton, D. Rumelhart e Ronald J. Williams publicaram um trabalho sobre a 'Propagação Retrógrada de Erros' na revista *Nature* em 1986, possibilitando o treinamento de redes neurais mais profundas.

1997 | Deep Blue

Em 1997, o Deep Blue, da IBM, derrotou Garry Kasparov, marcando a primeira vez que um computador venceu um campeão mundial em um jogo de xadrez.

2002 | Roomba

Em 2002, a iRobot introduziu o Roomba, o primeiro aspirador de pó doméstico robótico com um sistema de navegação alimentado por inteligência artificial.

2011 | Watson

O Watson, da IBM, venceu dois ex-campeões do jogo Jeopardy! em 2011, demonstrando a capacidade de um sistema de IA de compreender e processar linguagem natural e conhecimento geral.

2012 | DeepMind

A *startup* DeepMind desenvolveu uma rede neural profunda que é capaz de aprender a jogar e melhorar em jogos de vídeo, o que foi um avanço significativo na aprendizagem de máquinas.

2014 | DeepFace

Em 2014, o Facebook criou o DeepFace, um sistema de reconhecimento facial que alcançou precisão quase humana, representando um grande avanço na área de visão computacional.

2015 | AlphaGo

O AlphaGo, desenvolvido pela DeepMind, derrotou o campeão mundial de Go Lee Sedol em 2015, um evento que demonstrou o avanço da IA em jogos complexos de estratégia.

2017 | AlphaZero

O AlphaZero, da Google, também desenvolvido pela DeepMind, aprendeu a jogar xadrez, shogi e Go, superando os melhores programas de IA nessas disciplinas em uma série de partidas, mostrando a capacidade de autoaprendizado e adaptação sem a necessidade de dados históricos de jogos humanos.

2020 | GPT-3

Em 2020, a OpenAI lançou o GPT-3, uma rede de geração de linguagem que marcou um avanço significativo no processamento de linguagem natural, com a sua capacidade de gerar texto coerente e contextualmente relevante em uma variedade de estilos e formatos.

2021 | AlphaFold2

Em 2021, o AlphaFold2, da DeepMind, resolveu o desafio de dobramento de proteínas, um problema de longa data na biologia, abrindo caminho para novas descobertas e avanços médicos e exemplificando o impacto potencial da IA na ciência e na saúde.

2022 | LAMDA

Em 2022, a controvérsia surgiu quando um engenheiro da Google, Blake Lemoine, alegou que o modelo de linguagem LaMDA, também da multinacional, possuía consciência. Esse evento levantou questões éticas e filosóficas sobre a natureza da inteligência artificial e a responsabilidade de seus criadores.

2023 | Ação judicial de artistas

No ano de 2023, artistas entraram com uma ação coletiva contra a Stable AI, DALL-E e MidJourney por uso indevido de suas obras para treinar modelos de inteligência artificial sem permissão. Esse caso destacou as implicações legais e éticas do uso de dados em IA, especialmente no que diz respeito aos direitos de propriedade intelectual e à criação artística.

2024 | Novos avanços em IA

Testemunhamos avanços notáveis na inteligência artificial que transformaram diversos setores. Microsoft e OpenAI anunciaram a disponibilidade geral do GPT-4 Turbo com Visão, um modelo multimodal capaz de processar entradas de texto e imagem para gerar saídas de texto. Esse modelo tem sido utilizado para melhorar a experiência de compras *on-line*, gestão de ativos digitais e obter *insights* de gráficos e diagramas.

Simultaneamente, Google introduziu o modelo Gemini 1.5 Pro, capaz de processar até 2 milhões de

tokens, facilitando a resposta a perguntas complexas baseadas em grandes volumes de dados. Além disso, a reformulação do mecanismo de busca com a função 'AI Overview' e a ferramenta 'Ask Photos' revolucionaram a maneira como os usuários interagem com seus dados e memórias digitais.

Esses avanços refletem um ano de progressos significativos na IA, com grandes empresas de tecnologia, como Microsoft, OpenAI e Google, liderando a inovação, ao mesmo tempo em que enfrentam desafios éticos e legais contínuos relacionados ao uso de dados e direitos de propriedade intelectual.