

Avanço da inteligência artificial impõe desafios para a economia global

Inteligência artificial Algoritmos prometem revolucionar setores inteiros, mas trazem preocupações Salto da IA impõe desafios à economia global

João Luiz Rosa e Ivone Santana De São Paulo

No Hospital das Clínicas de São Paulo, maior complexo hospitalar da América Latina, a inteligência artificial (IA) está ajudando a combater o câncer de fígado, um tumor silencioso cujos sintomas só costumam se manifestar quando a doença já está em estágio avançado. Um algoritmo desenvolvido pela MaChion, uma startup apoiada pelo HC, "lê" as tomografias assim que elas são feitas. Quando detecta alterações, classifica o paciente como prioritário, o que aumenta consideravelmente suas chances de tratamento e cura. Enquanto um médico leva, em média, de 40 a 50 minutos para interpretar o exame, a IA só precisa de 30 segundos.

"Há um grande potencial para a inteligência artificial na medicina. Difícilmente se fará atendimento de saúde de qualidade no futuro sem IA", diz o professor Giovanni Cerri, presidente dos institutos de Inovação (InovAC) e de Radiologia (InRad) do Hospital das Clínicas, ligado à Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (USP). "A IA é um instrumento de auxílio que melhora a produtividade, aumenta a segurança e reduz a possibilidade de erro."

As palavras de Cerri poderiam ser aplicadas literalmente à maioria das áreas de atividade econômica. Da análise de risco pelos serviços financeiros aos sensores de previsão de colheita no campo, as aplicações de IA parecem praticamente ilimitadas. Educação, logística, manufatura, marketing, entretenimento — em algum grau, a tecnologia está presente em todos esses setores e sua adoção só tende a aumentar com o salto recente da IA generativa, capaz de produzir textos, fotos, vídeos e até outros sistemas de computador.

Se alguém tem dúvidas, siga o dinheiro: em relatório recente, a consultoria McKinsey calcula que só a IA generativa poderá movimentar de US\$ 2,6 trilhões a US\$ 4,4 trilhões por ano na economia mundial, com base em 63 casos analisados. Na área bancária, o potencial varia entre US\$ 200 bilhões e US\$ 340 bilhões, enquanto nos setores de varejo e de bens de consumo a estimativa vai de US\$ 400 bilhões a US\$ 660 bilhões por ano. A Bloomberg Intelligence prevê que a receita com IA generativa sairá de US\$ 40 bilhões no ano passado para US\$ 1,3 trilhão até 2032. E a PwC projeta uma contribuição de US\$ 15,3 trilhões da IA em geral até 2030.

No Brasil, os gastos com IA vão superar US\$ 1 bilhão neste ano, pela primeira vez, projeta a consultoria IDC. O resultado reflete um crescimento de 33% em relação ao ano passado. Já os investimentos em automação inteligente — uma parte desse investimento — podem passar de US\$ 214 milhões, com aumento de 17%.

Mas se a inteligência artificial promete proporcionar um novo mundo de produtividade — com inúmeras oportunidades de negócios e benefícios para a população — os desafios de sua adoção em massa parecem tão grandes quanto as vantagens oferecidas.

O impacto dos algoritmos será inevitável em áreas essenciais como emprego, meio ambiente, direitos autorais e segurança digital, alertam economistas e futurólogos. O desafio será tirar proveito das novas habilidades ao mesmo tempo em que se minimizam seus riscos.

A inteligência artificial não é novidade. Sua história remonta a pelo menos 70 anos de pesquisas. Desde então, enfrentou fases de desinteresse nos meios acadêmicos e nos governos, que rejeitaram os investimentos em pesquisa. Foram vários, nesse intervalo, os chamados "invernos da IA".

Há uma década e meia, no entanto, fatores pouco percebidos fora dos meios de pesquisa começaram a se combinar para dar origem à fase atual e mais explosiva da inteligência artificial.

"Se antes tivemos 'invernos da IA', hoje podemos dizer que estamos em pleno verão tropical", afirma Fabio Cozman, diretor do Centro de Inteligência Artificial

da USP (CAAI) e professor da Escola Politécnica.

O interesse despertado pela IA se deve, basicamente, a três fatores, diz Cozman: o maior poder de computação proporcionado por computadores cada vez mais rápidos, o aumento no número de dados disponíveis e os avanços na área de aprendizagem profunda, ou "deep learning", cujos algoritmos funcionam de maneira semelhante ao cérebro humano.

A IA também deve sua popularidade atual aos recentes movimentos no campo da inteligência artificial generativa. É a novidade era dos chatbots de IA, como o ChatGPT, lançado em novembro do ano passado pela startup americana OpenAI, e o Bard, apresentado neste ano pelo Google. Antes restrita a profissionais e pesquisadores, com os chatbots a inteligência artificial passou para as mãos das pessoas comuns.

"O poder computacional e as possibilidades de implementar diferentes tipos de IA se tornaram mais tangíveis. Os investimentos também não representam o mesmo desafio de anos atrás", diz Rodrigo Silva, professor da Faculdade de Computação e Informática da Universidade Presbiteriana Mackenzie. "A comunidade científica acredita que este é o melhor momento da IA, mas isso não quer dizer que iremos mudar o mundo em um instante para o dia."

A pesquisa em IA tem migrado da universidade para as empresas, que já concentram o maior número de PhDs e são responsáveis pela maioria dos grandes modelos de linguagem, os corações dos chatbots. O investimento global privado em IA, de US\$ 91,9 bilhões no ano passado, diminuiu 26% em relação a 2021. Mesmo assim, representou um valor 18 vezes maior que o volume investido em 2013.

No Brasil, a consultoria IDC prevê que os gastos com IA ultrapassarão US\$ 1 bilhão neste ano, com aumento de 33% em relação a 2022. Pouco mais de 20% das companhias brasileiras de grande porte afirmam que a IA ganhará mais espaço em seus orçamentos.

No horizonte da IA, emprego é uma das maiores questões. Segundo o Fórum Econômico Mundial, até 2027 serão criados 63 milhões de vagas e eliminados 83 milhões, uma redução de 2% ou 14 milhões de empregos — boa parte disso devido ao impacto da inteligência artificial.

"A IA é diferente da automação tradicional", diz Cozman, do CAAI. "Esta vez, quem vai perder o emprego não será, necessariamente, o profissional com menor grau de formação. São pessoas do nível intermediário". Por um lado, isso facilita o recuo de profissionais, que só precisam passar por programas de treinamento. Mas criar políticas de formação de mão de obra é considerado um passo essencial para garantir o acesso da base de trabalhadores aos novos empregos.

Legisladores de diversos países estudam a adoção de leis para regular a IA. No ano passado, 127 países aprovaram 37 leis que incluíam as palavras "inteligência artificial", segundo relatório da Universidade Stanford, em 2016, para comparar, foi apenas uma.

Os especialistas se dividem, porém, sobre qual deve ser o grau de regulação e se ela deve existir. Países como o Japão têm adotado parâmetros mínimos enquanto na Europa o enquadramento legal é visto com rigor.

No Brasil, a regulamentação tramita no Senado com base no Projeto de Lei nº 2.338/23, do senador Rodrigo Pacheco (PSD/MG).

Um dos pontos mais discutidos é a quem cabe fiscalizar as atividades — se uma agência específica, uma organização já existente ou um conjunto de organismos. Para Glauco Arbas, coordenador do Observatório da Inovação e Competitividade do Instituto de Estudos Avançados da USP, a complexidade da tecnologia exige uma supervisão colegiada. "A IA é uma grande devoradora de dados. Mas não estamos desafiados a regulamentar dados, e, sim, uma tecnologia que tem especificidades muito grandes e foge ao controle de qualquer agência que exista hoje no Brasil".

Uma breve história da IA

Os principais movimentos da inteligência artificial nos últimos 70 anos

O matemático e cientista da computação britânico Alan Turing publica o artigo "Computing Machinery and Intelligence", pioneiro na área. No texto, ele descreve o "Teste de Turing", cujo objetivo seria analisar a capacidade de uma máquina similar o comportamento de um ser humano, sem ser desmascarada. O primeiro computador a passar no teste, em 2014, simulava ser um menino de 13 anos chamado Eugene Goostman. No mesmo ano chegou aos cinemas o filme "O Jogo da Imitação", no qual Turing é interpretado pelo ator Benedict Cumberbatch.



1950

É cunhado o termo "inteligência artificial". A expressão é atribuída ao matemático americano John McCarthy, professor da Universidade de Dartmouth, nos Estados Unidos, e surgiu durante um workshop. McCarthy é o inventor da linguagem de programação Lisp, criada em 1958 para facilitar o desenvolvimento da IA. Em 1960, no auge da Guerra Fria, o cientista e sua equipe criam um programa de computador para disputar partidas de xadrez com colegas da então União Soviética.



1956

O primeiro chatbot se chamava Eliza e simulava o comportamento de uma psicoterapeuta. É o avatar do ChatGPT. O sistema foi criado por Joseph Weizenbaum, professor do MIT. O usuário escrevia uma mensagem numa máquina elétrica conectada a um mainframe. Então, aguardava pela resposta. O nome é uma referência ao personagem Eliza Doolittle, da peça "Pigmália", de Bernard Shaw, que inspirou o musical "My Fair Lady", com Audrey Hepburn. Nos anos seguintes, Weizenbaum tornou-se um crítico ácido da inteligência artificial, que classificou de "índice de insanidade do nosso mundo".

1958

1959

1964

1966

1974

1974

1974

1974

1974

1974

1974

1974

1974

1974

1974

1974

1974

1974

1974

1974

1974

1974

1974

1974

1974

1974

1974

1974

1974

1974

1974

1974

1974

1974

1974

1974

1974

1974

1974

1974

1974

1974

1974

1974

1974

1974

1974

1974

1974

1974

1974

1974

1974

1974

1974

1974



Marvin Minsky e Dean Edmonds criam a Snarc, considerada a primeira rede neural artificial (RNA), que tenta copiar o padrão do cérebro humano. A dupla de cientistas americanos usou 3 mil válvulas para simular uma rede de 40 neurônios. As RNAs remetem ao conceito de aprendizado de máquina, em que o computador aprende com os dados e melhora seu desempenho. Minsky tornou-se um dos cofundadores do Laboratório de IA do Instituto de Tecnologia de Massachusetts, o MIT, atualmente sediado no futurista Stata Center.



Uma manchete do "New York Times" chamou atenção para o Perceptron, que seu criador, o psicólogo e engenheiro de projetos Frank Rosenblatt, chamou de a "primeira máquina capaz de ter uma ideia original". Sob o título "Novo dispositivo da Marinha aprende a fazer", o jornal narra uma experiência do Escritório de Pesquisa Naval dos EUA com o IBM 704, um computador de cinco toneladas que era alimentado com cartões perfurados. Depois do entusiasmo inicial, o Perceptron passou a ser questionado, mas hoje é considerado um pilar das redes neurais.



O sistema "Student", capaz de ler enunciados de problemas de álgebra e dar respostas a essas questões, é apresentado por um americano Daniel Bobrow numa tese de doutorado no MIT. O "Student" é um dos primeiros programas de processamento de linguagem natural (NLP, na sigla em inglês), ramo da inteligência artificial que dá ao computador a capacidade de entender a linguagem humana e responder a comandos. Sem os programas de NLP não teria sido possível desenvolver assistentes pessoais como a Siri, da Apple, ou a Alexa, da Amazon.



Tem início o primeiro grande "inverno da IA", que duraria até o início dos anos 90. Mas a expressão só seria criada uma década depois, por Marvin Minsky e Roger Schank. Em 1984, a dupla alertou para o risco de se superestimar a capacidade da inteligência artificial e previa que uma decepção com os resultados das pesquisas poderia desencadear o desinteresse pelo assunto, levando as autoridades a abandonar os investimentos na área. Isso ocorreu três anos depois, em um novo "inverno" que se estenderia até o início dos anos 2000.



O campeão de xadrez Garry Kasparov é derrotado pelo supercomputador Deep Blue na primeira de uma série de seis partidas. Considerado um dos melhores de todos os tempos, o esportista conseguiu se recuperar ao longo da rodada, com mais vitórias que seu oponente. Um ano depois, no entanto, em outra rodada de seis partidas, Kasparov levou a pior. O Deep Blue, que a princípio tinha capacidade para calcular 100 milhões de posições diferentes por segundo, passou a ler mais de 200 milhões. Em 2011, outro supercomputador da IBM, o Watson, batou seus oponentes humanos e venceu o programa de TV Jeopardy!, de perguntas e respostas.



Com a corrida cada vez mais acirrada pela inteligência artificial generativa, mercados por chatbots como ChatGPT e Bard, do Google, aumentam as preocupações sobre o impacto da IA na sociedade. Os riscos incluem desde o fim de vagas menos especializadas, o que pode agravar a crise global de emprego, até a repercussão ambiental, já que a IA generativa consome muita energia e recursos naturais para ser treinada. Em março, em carta aberta, mais de 1,1 mil empresários e especialistas sugeriram a paralisação, por seis meses, das pesquisas com IA generativa. Entre os signatários estão o professor e filósofo Naval Harari (na foto) e Steve Wozniak, cofundador da Apple.



2011



2018



2023

**Veículo:** Impresso -> Jornal -> Jornal Valor Econômico - São Paulo/SP

**Seção:** Empresas **Caderno:** B **Página:** 7