



»»»»»» ANO XXXVII  
JUNHO / JULHO 2023

Nº804

[jornaldaciencia.org.br](http://jornaldaciencia.org.br)

## ESPECIAL

Um glossário para entender a nova tecnologia

6

## SAÚDE

IA apoia enfrentamento de grandes desafios da medicina

10

## ENTREVISTA

Renata Mielli, primeira mulher a assumir o CGI

17

# INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

Algoritmos atingem um novo estágio, trazendo mudanças profundas na sociedade e uma nova realidade para professores, pesquisadores e cientistas

▶ 3 a 8

## ARTIGO:

O papel das ciências sociais na algoritmização da sociedade 15

# A ciência e a Inteligência Artificial

Na segunda década do milênio, as redes sociais tomaram o lugar dos chamados “gatekeepers” (Guardiões dos Portões) que, na linguagem jornalística norte-americana, significa “aqueles que decidem o que deve e o que não deve ser divulgado”.

Nesse mês de junho de 2023, quando se celebram dez anos das jornadas de protestos de 2013, nenhuma análise séria deixa de levar em conta o papel das redes sociais naqueles eventos determinantes para tantas reviravoltas políticas no Brasil e no mundo, nos anos subsequentes. As pessoas passaram a se expressar direta e coletivamente deixando para trás os intermediários que há séculos controlam a opinião pública. Para denominar essa transformação social do ponto de vista político, foi cunhado o termo “cyberdemocracia”.

A chegada do ChatGPT, no fim de 2022, marca uma nova etapa na relação da humanidade com a tecnologia. Não que a Inteligência Artificial (IA) seja uma grande novidade. Na verdade, ela começou a ser desenvolvida nos anos 1950 por matemáticos e cientistas da computação em alguns países, porém ficou mais conhecida a partir do trabalho de um grupo de pesquisadores do laboratório da Universidade de Michigan, liderados por Claude Shannon, aos quais se juntou o conhecido cientista inglês Alan Turing.

O mérito das plataformas como ChatGPT e DALL-E (da OpenAI), o Bard (da Alphabet-Google) e Midjourney foi popularizar uma ferramenta até agora com aplicação restrita a grandes projetos espaciais, militares ou industriais.

Esta edição do Jornal da Ciência trata das transformações prometidas pela IA. Desde a pesquisa científica – que atinge um novo patamar, com ferramentas que podem mudar completamente a forma de estudar e produzir –, até a saúde, que já está vivendo uma revolução, inclusive no Brasil, a IA deve balançar o mundo como o conhecemos. E não necessariamente para melhor.

Para tratar o tema de uma forma séria, realista e sem influência da propaganda comercial – como é característica do JC Especial –, trouxemos entrevistas com especialistas que analisam a fundo a questão. Uma delas é a nova coordenadora do Comitê Gestor da Internet (CGI), Renata Mielli, a primeira mulher a assumir o posto em 28 anos de existência do órgão. Em artigo escrito exclusivamente para esta edição, os cientistas Fernando Filgueiras, Ricardo Fabrino Mendonça e Virgílio Almeida falam sobre o importante papel das ciências sociais na retomada do controle da algoritmização da sociedade e, conseqüentemente, na proteção da nossa combalida democracia.

Esta edição marca também uma nova fase da SBPC. Após o trabalho desenvolvido no biênio 2021-2023 de enfrentamento a um Governo Federal marcado pelo negacionismo e por ataques à Ciência, quase toda a Diretoria da instituição foi reeleita para atuar pelos próximos dois anos, de 2023 a 2025. Nessa segunda etapa, nosso compromisso é seguir reafirmando a importância da competência científica do País, da melhoria da infraestrutura de apoio à pesquisa e, sobretudo, dos novos desenhos e articulações que o Brasil vive.

Boa leitura!

Renato Janine Ribeiro | Presidente da SBPC

Fernanda Sobral | Vice-presidente da SBPC

## ASSEMBLEIA GERAL ORDINÁRIA DOS SÓCIOS DA SBPC

### Convocação

Em nome do Presidente RENATO JANINE RIBEIRO, convoco os sócios quites da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC) para a Assembleia Geral Ordinária a ser realizada no dia 27 de julho de 2023, quinta-feira, com início às 18h30, no Auditório Central - Ed. Setor Tecnologia (1º andar) do Campus Centro Politécnico da Universidade Federal do Paraná (UFPR), por ocasião da 75ª Reunião Anual.

### A Assembleia terá a seguinte Pauta

1. Comunicações da Diretoria;
2. Discussão e aprovação da Ata da Assembleia Geral Ordinária de 2022;
3. Relatório Anual da Diretoria;
4. Balanço Financeiro Anual;
5. Posse da Diretoria, Conselho e Secretários Regionais;
6. Apresentação de Moções e Propostas;
7. Comunicações dos Sócios.

Informações adicionais poderão ser prestadas pela Secretaria da SBPC:  
Fone: (11) 3259.2766  
E-mail: [presidenciasbpc@sbpcnet.org.br](mailto:presidenciasbpc@sbpcnet.org.br)

São Paulo, 12 de julho de 2023.

Cláudia Linhares Sales  
Secretária-Geral da SBPC



Fortaleça a SBPC:  
**ASSOCIE-SE!**



[portal.sbpcnet.org.br/associe-se/](http://portal.sbpcnet.org.br/associe-se/)

Siga a SBPC nas redes sociais:



# Inteligência artificial chega ao varejo

*Avanço da IA reforça o debate sobre a necessidade de regulação que se intensificou com as redes sociais*



JANES ROCHA

A rápida popularização da IA trouxe com ela um misto de admiração e ansiedade. Ao mesmo tempo em que os recursos trazidos por essa tecnologia podem ajudar e até viabilizar determinadas tarefas – em especial na área da saúde –, por outro, paira no ar o prenúncio de (mais) desemprego e precarização do trabalho, notícias falsas (fake news) e desinformação incontornáveis – incluindo imagens e sons. E a pior de todas as ameaças: aumento do potencial de destruição planetária – pelo menos vão nesse sentido os alertas mais recentes de alguns cientistas e empresários das big techs.

ChatGPT foi um dos primeiros “produtos” de IA a chegar ao varejo, mas há outros se popularizando rapidamente, incluindo os concorrentes do sistema da OpenAI, como o Bard, da Alphabet (Google), e uma versão aperfeiçoada do Bing, da Microsoft, que se “autodenominou” Sydney.

As tecnologias eletrônicas e digitais vêm conquistando espaços no cotidiano desde a Revolução Industrial – isso não é novidade –, mas a velocidade com que elas vêm evoluindo e transformando hábitos e horizontes é uma novidade cada vez mais difícil de acompanhar. Entre a invenção da geladeira no século XIX e sua chegada aos lares, demorou quase um século. A partir da Segunda Guerra Mundial, o ritmo de popularização de inovações tecnológicas começou a se acelerar.

Com o computador, o celular e a internet, o lapso de tempo baixou para três ou quatro décadas. A evolução dos celulares, dos tijolões pretos com teliinha verde para os smartphones de alta capacidade acessíveis de hoje, levou cerca de 30 anos.

E apesar de ChatGPT e toda a nova vanguarda da IA, algumas aplicações dessas tecnologias já haviam se tornado populares e baratas, disponíveis no próprio celular, como a senha biométrica, o reconhecimento de imagem para organização de fotos e a transcrição voz-texto.

Para o neurocientista Sidarta Ribeiro, o “boom” do ChatGPT é preocupante. “Acho que esse é um evento tão importante que estamos tendo dificuldade de apreciar a magnitude dele”, afirmou. Reconhecido como um dos maiores especialistas do País em substâncias psicoativas e autor do best-seller “O oráculo da noite”, Ribeiro alerta para os impactos sociais da disseminação desse tipo de tecnologia. Para ele, a nova onda de substituição de empregos que há 20 ou 30 anos atingiu as atividades de menor qualificação, com menores salários, agora tende a abalar profissões que exigem mais preparo, mais formação intelectual.

“Aquilo que aconteceu em segmentos menos privilegiados da população, agora vai acontecer com segmentos mais privilegiados. Por isso, é necessário

entender a magnitude da transformação em curso”, afirmou Ribeiro.

“Há apenas 10 anos, nenhuma máquina poderia fornecer de forma confiável reconhecimento de linguagem ou imagem em nível humano”, afirma Max Rose, criador da plataforma *Our World in Data* em uma análise histórica da IA. Agora, esses sistemas tornaram-se cada vez mais capazes, com indícios de que já superaram os humanos em testes em todos os domínios.

Hoje, a IA tem aplicação em praticamente todas as áreas cujas tarefas podem ser delegadas a um computador. A advogada Cynthia Picolo, presidente do Laboratório de Políticas Públicas e Internet (Lapin) destaca o avanço que a IA traz para a vida de todos, mas frisa a necessidade de regulação. Especialista na legislação de Privacidade e Proteção de Dados (LGPD), Picolo explica que já existem projetos em discussão no Congresso Nacional (leia mais na página 7), mas pede atenção da sociedade para que sejam previstos obrigações e mecanismos para assegurar direitos e mitigar riscos relacionados aos impactos da IA.

Nas próximas páginas, o *Jornal da Ciência* explora as definições e impactos da Inteligência Artificial na educação, pesquisa científica, saúde e outros campos relevantes.

..... ▲ ▽

# Sistemas de interação popularizam Inteligência Artificial

*Pesquisa e desenvolvimento de IA começaram na década de 50, mas questões éticas e sociais que ela suscita são bem atuais*

JANES ROCHA

O lançamento do ChatGPT em novembro de 2022 acelerou a humanidade no modo Inteligência Artificial (IA). Desenvolvido por uma empresa chamada OpenAI, o sistema foi recebido como a nova sensação da tecnologia, depois dos carros autônomos e óculos de realidade virtual. Nos campos científico, industrial e da medicina, a IA já está mais disseminada, ainda que na maioria em projetos-piloto.

De fato, é uma novidade para a grande maioria dos usuários que pode até ter ouvido falar de IA antes, mas nunca haviam tido a oportunidade de acessar diretamente o recurso de forma tão simples, intuitiva e surpreendente pelos resultados que produz. O mérito da OpenAI e das demais big techs é popularizar esse sistema que, na verdade, vem sendo desenvolvido há quase 70 anos.

O ChatGPT é um sistema de IA do tipo generativo, baseado em um modelo de linguagem que avança para tornar o mais natural possível a interação entre humanos e computadores. GPT são iniciais da expressão em inglês “Transformador pré-treinado generativo” (generative pre-trained transformer), parte de uma família de sistemas de linguagem natural desenvolvidos em IA. A expressão “generativo” está relacionada à capacidade de produzir resultados originais (veja o glossário na página 6).

Há um debate entre os pesquisadores e estudiosos do tema sobre o conceito de IA, explica a comunicóloga, jornalista e professora de Comunicação na Universidade Federal do Piauí (UFPI), Ana Regina Rego. Responsável também pela Rede Nacional de Combate à Desinformação (RNCD Brasil), Ana Regina Rego disse que não há consenso sobre o termo “inteligência”, porque de fato a IA não preenche os requisitos para ser considerada como tal pela ciência, que entende como a capacidade de explicação, compreensão e interpretação.



Foto: Margaret Minsky

**Nascimento da IA – (Esquerda) Marvin Minsky, Claude Shannon, Ray Solomonoff e outros cientistas do Projeto de Pesquisa de Verão de Dartmouth College sobre Inteligência Artificial**

Até chegar ao GPT, a IA era muito mais descritiva, ou seja, limitada a descrever os dados que recebe. “Essa inteligência (da fase anterior), que alguns pesquisadores denominam primária, está mais para uma programação algorítmica, voltada para o mercado, entrando diretamente na pauta do dia a dia do usuário, que tem todo seu comportamento capturado, minerado e, a partir daí, a plataforma vai direcionando tanto para conteúdos mercadológicos, tangíveis e intangíveis, quanto ideológicos, conforme o seu comportamento”, definiu.

Na nova etapa, a generativa, a IA também é treinada por humanos, porém a partir de uma captura do que Ana Regina Rego chama de “experiência humana”, o que amplia seu escopo, mas não resolve questões surgidas com a disseminação das redes sociais (IA primária).

“Essa IA generativa é treinada tanto com a captura de dados direta, como por humanos, muitas vezes por empresas que trabalham só com isso”, diz a professora da UFPI. E complementa: “Por isso a IA está capturando racismo, misoginia, bairrismo, tudo aquilo que vem de nós.”

## ORIGEM NA DÉCADA DE 50

Segundo o instituto de pesquisas Laboratório de Políticas Públicas e Internet (Lapin), o termo Inteligência Artificial foi cunhado logo após o fim da 2ª Guerra Mundial, em um workshop no Dartmouth College (New Hampshire, EUA), organizado em 1956 pelo matemático e cientista da computação John McCarthy. O evento reuniu os maiores cérebros no desenvolvimento da IA, muitos dos quais trabalhavam com o matemático e criptógrafo estadunidense Claude Elwood Shannon (1916-2001), da Universidade de Michigan, que ficou conhecido como “o pai da teoria da informação”. Do outro lado do Atlântico, um dos maiores estudiosos do tema era o cientista inglês Alan Turing (1912-1954), que ficou mais conhecido por ter decifrado códigos de comunicação dos nazistas.

Em um artigo sobre história da IA, Max Roser, criador do site *Our World in Data* (que ficou famoso como fonte de dados durante a pandemia de covid-19) registrou que o primeiro experimento em IA chamava-se *Tesey* e foi construído em 1950 pela equipe de Shannon.

O *Teseu* era um pequeno “mouse”, controlado remotamente, capaz de sair de um labirinto e lembrar sua trajetória.

Outro marco histórico desta tecnologia é bem mais recente (1997), registrado quando, pela primeira vez, uma máquina chamada Deep Blue venceu uma partida de xadrez com o então melhor jogador do mundo, Garry Kasparov.

Daí em diante, vários conceitos e aplicações baseadas em IA foram desenvolvidos. Em uma cartilha lançada em 2021, disponível para download gratuito, o Lapin provê conceitos básicos e “corrige” cinco mitos recorrentes na opinião pública divulgada na imprensa e nas redes sociais: 1) de que seria uma

tecnologia recente; 2) que vai substituir o ser humano em todas as atividades; 3) que só estará disponível no futuro; 4) que se trata de um robô que pensa e fala como o ser humano; e 5) que seria uma tecnologia “neutra”, sem vieses sociais e políticos.

Esse avanço de capacidade que parece superar o humano espalhou polêmica quando alguns pensadores, cientistas, pesquisadores e empresários de diversos países, inclusive os próprios desenvolvedores como Bill Gates (Microsoft) e Sam Altman (OpenAI), divulgaram uma carta aberta pedindo uma pausa nas pesquisas sobre IA. Eles mencionavam de forma sucinta “riscos à humanidade”, sem especificar que riscos eram esses.



## PRODUÇÃO CADA VEZ MAIS RÁPIDA

*O que, afinal, a inteligência artificial pode fazer que a humana não pode?*

“O problema não é fazer coisas que os humanos não possam, mas sim a capacidade da máquina de fazer muito mais rápido”, respondeu o neurocientista Sidarta Ribeiro. Ele, que vê com preocupação o avanço acelerado da IA, ressalta que o Chat GPT faz em dois segundos um texto de qualidade “razoável para boa” na versão gratuita, com maior qualidade na versão paga, e seguramente será aperfeiçoado nas versões futuras.

Para Ribeiro, é necessário entender a natureza das mudanças em curso: “Trata-se da evolução de entidades que são inteligentes em algum aspecto da inteligência”. Citando o professor de História israelense Yuval Noah Harari, Ribeiro acrescenta que, ao contrário dos humanos, as máquinas não precisam ter empatia e que, dessa forma, estão se imiscuindo perigosamente nas nossas trocas sociais. “Isso tem muitas implicações, porque a capacidade de computação de uma dessas IA já é gigantesca e será muito mais. E será que a gente está preparado para isso? Estamos a caminho de nos tornarmos obsoletos. As pessoas podem divergir quanto à velocidade dessa transformação. Mas ela está em curso”, afirmou.

Muitos disseram que a carta de alerta era enganosa, mais uma peça de marketing e uma tentativa de esconder os reais problemas da IA. “O ChatGPT exhibe algo como a banalidade do mal: plágio, apatia e obviação”, afirmou Noam Chomsky, professor emérito de linguística no Instituto de Tecnologia de Massachusetts (MIT) em um artigo demolidor para o New York Times, publicado em 26 de maio.

Para ele, o sistema da OpenAI resume argumentos padrão na literatura por uma espécie de “superautocomplete”, recusa-se a tomar posição sobre qualquer coisa, demonstra falta de inteligência e, finalmente, se defende como “apenas um cumpridor de ordens”, transferindo a responsabilidade para seus

criadores. “Dada a amoralidade, falsa ciência e incompetência linguística desses sistemas, podemos apenas rir ou chorar de sua popularidade”, concluiu o linguista.

“A gente trabalha muito observando o lado negativo, mas sabemos do avanço que a inteligência artificial traz para vida de todo mundo”, reforça a advogada Cynthia Picolo, presidente do Lapin. Ela vê como aspecto negativo a falta de uma regulação, o que leva a IA para o mesmo lugar do debate em torno das redes sociais (leia mais na página 7).

Para o neurocirurgião Denildo Veríssimo, do Hospital das Clínicas da Universidade Federal do Paraná (UFPR), que está desenvolvendo aplicações inovadoras e altamente relevantes com auxílio da IA em seu campo de estudos (leia matéria na página 9), nada justifica paralisar as pesquisas na área como sugerem os que firmaram a carta sobre os riscos da IA.

Ao ser questionado como recebia o alerta sobre os riscos de destruição da humanidade, Veríssimo disse que via com “respeito”, mas discorda. “Se Santos Dumont pudesse imaginar que seu invento seria usado como arma de guerra, acha que ele pensaria em não mais criar o avião? Será que a física quântica, se fosse imaginar que ela pudesse ser usada para o mal no futuro, os cientistas deixariam de pesquisar? Olha o quanto que a gente tem de benefício hoje com a física quântica em termos de exames, de ressonância magnética, tomografias, tratamento com radioterapia”, refletiu o neurocirurgião.

Assim, para ele, o argumento de que IA pode, no futuro, causar algum mal, não faz sentido. “Pensar que nós temos que parar de usar e de progredir com IA porque pode ser usada para o mal, para mim não é uma justificativa plausível, considerando o benefício enorme que ela pode trazer no futuro”, afirmou.



# ChatGPT explica a terminologia da IA

*Texto foi produzido com auxílio do aplicativo disponível gratuitamente na internet*

O glossário do quadro que acompanha esta matéria foi produzido pela reportagem do JC. Já o texto de abertura (ao lado) foi feito pelo ChatGPT acionado pela reportagem para explicar o motivo pelo qual a Inteligência Artificial (IA) tem uma terminologia específica e por que é necessário aprender esses termos.

A ferramenta está disponível gratuitamente na internet. Porém, essa gratuidade não é um ato de graça de seus desenvolvedores. Conforme observa a coordenadora do Comitê Gestor da Internet (CGI), Renata Mielli, o “boom” do ChatGPT não significa necessariamente uma popularização da IA. Na verdade, disse Mielli, a ferramenta foi lançada e disseminada com o objetivo de ser treinada por milhões de usuários. A versão de “treinamento” apresenta muitas falhas e deve ser utilizada com bastante moderação. Porém, já existe uma versão mais avançada, que é paga e custa 20 dólares por mês (aproximadamente R\$ 100 mensais).

Foram feitos mínimos ajustes ao texto final para trocar palavras e expressões repetidas por sinônimos, tarefa comum na produção jornalística. Confira:

“A inteligência artificial (IA) é um campo em rápida evolução que abrange uma ampla gama de tecnologias, técnicas e conceitos. Para se comunicar e entender efetivamente os tópicos relacionados à IA, é essencial ter um conjunto comum de termos e definições. É aí que o glossário de IA entra em ação.

Aqui estão algumas razões pelas quais o glossário de IA existe e por que é necessário aprender esses termos:

- 1. Precisão e clareza:** IA é um campo complexo com vários subcampos, algoritmos e metodologias. O glossário fornece definições padronizadas que ajudam a garantir precisão e clareza na comunicação. Ele permite que profissionais, pesquisadores e entusiastas discutam os conceitos de IA com precisão, evitando mal-entendidos e confusões.
- 2. Padronização:** À medida que a popularidade da IA cresce, tornou-se crucial estabelecer uma terminologia padrão. O glossário atua como um ponto de referência para a comunidade de IA, fornecendo uma linguagem comum que facilita a colaboração, a pesquisa e o desenvolvimento. Os termos padronizados facilitam o compartilhamento de ideias, a replicação de experimentos e a construção de trabalhos existentes.
- 3. Natureza interdisciplinar:** a IA baseia-se em diversas disciplinas, incluindo ciência da computação, matemática, estatística, neurociência e muito mais. Cada campo tem sua própria terminologia e jargão. O glossário de IA reúne termos de várias disciplinas e os apresenta no contexto da inteligência artificial. Ele ajuda a preencher a lacuna entre diferentes domínios e permite a colaboração interdisciplinar.
- 4. Acompanhando os avanços:** a IA é um campo que avança rapidamente, com novas técnicas, algoritmos e modelos sendo desenvolvidos regularmente. O glossário acompanha esses avanços, evoluindo constantemente para incluir termos e conceitos emergentes. Ao se manter atualizado com o glossário de IA, profissionais e entusiastas podem entender e discutir os últimos desenvolvimentos no campo.
- 5. Educação e aprendizado:** aprender os termos do glossário de IA é essencial para qualquer pessoa que queira entender os conceitos de IA, estudar tópicos relacionados ou seguir uma carreira na área. Ele fornece uma base para uma maior exploração e aprendizagem. A compreensão desses termos permite que os indivíduos desenvolvam trabalhos de pesquisa, participem de conferências e discussões e contribuam para a comunidade de IA.

Em resumo, o glossário de IA existe para fornecer um conjunto padronizado de termos e definições para o campo da inteligência artificial. Aprender esses termos é fundamental para entender e contribuir para o campo da IA.”

Send a message

»»»»» NO MUNDO DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL  
**UM GLOSSÁRIO DOS TERMOS MAIS IMPORTANTES PARA SE ENTENDER A TECNOLOGIA**

Termo	Definição	Exemplo
<b>Aprendizado não supervisionado</b>	O sistema é capaz de distinguir padrões e agrupar informações em distintas categorias, mesmo que os dados que recebe sejam completamente desorganizados e aleatórios	Assistentes de voz como Siri e Alexa
<b>Aprendizado por reforço</b>	Sistema recebe dados de entrada e decide livremente os resultados, porém recebe sinais sobre se a decisão é boa ou ruim, gerando, assim, novos resultados	Algoritmos do Spotify e da Netflix
<b>Aprendizado supervisionado</b>	Sistema cria padrões a partir de informações e resultados inseridos previamente e, a partir daí, encontra resultados próprios com novas informações inseridas, sem que um humano diga o resultado necessário	Exames clínicos por imagem que identificam a diferença entre tumores malignos e benignos
<b>ChatBots</b>	Robôs baseados em tecnologias como aprendizagem de máquina e processamento de linguagem natural, não interagem, nem transformam o mundo físico	Atendentes virtuais dos sites de e-commerce
<b>ChatGPT</b>	Modelo de linguagem que permite que as pessoas interajam com um computador usando a linguagem natural	Gera e adapta textos; dá respostas longas e detalhadas, é capaz de inferir
<b>GPT</b>	Generative Pre-trained Transformer – é um modelo de linguagem natural que usa o aprendizado de máquina para produzir textos semelhantes aos gerados por humanos	ChatGPT, desenvolvido pela OpenAI, e o Bard, da Alphabet (Google)
<b>Imagem</b>	Sistema de IA que gera imagens a partir de descrições em linguagem natural chamadas de prompts	Midjourney, Dall.e (da OpenAI), Stable Diffusion
<b>Linguagem natural</b>	Reconhecimento de voz e imagem; são aplicações da IA que usam técnicas computacionais para analisar linguagem humana, áudios e imagens com a finalidade de coletar dados que sejam úteis e/ou que possibilitem uma conversação entre homens e sistemas computacionais	Sensores que monitoraram infectados pela covid-19 a partir da leitura da temperatura facial
<b>Machine Learning/ Aprendizado de máquina</b>	IA que permite que computadores aprendam e melhorem seu desempenho através de um conjunto de dados	Mecanismo de busca do Google
<b>Redes neurais</b>	Modelo computacional baseado em unidades chamadas de neurônios artificiais, conectadas entre si para transmitir sinais	Inteligência Artificial e todos os seus derivados
<b>Robótica</b>	Robô ou máquina dotada de capacidade de lidar com as dinâmicas, incertezas e com a complexidade de seu ambiente, podendo planejar, perceber e agir sem intervenção humana	Automóveis autônomos

## REGULAMENTAÇÃO AINDA EM DEBATE

*Organização aponta problemas no Projeto de Lei 2.338, que institui marco legal para uso de IA*

A regulamentação brasileira para a Inteligência Artificial (IA) teve início em 2020 no âmbito do Executivo, quando o Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações (MCTI) publicou a Estratégia Brasileira de IA (EBIA - leia mais na página 18). Já no Legislativo, foi aprovado um Projeto de Lei 21/2020 na Câmara com um teor mais pró-setor privado.

Devido à repercussão negativa das ações do Executivo, foi instituída uma Comissão de Juristas especialistas em direito civil e digital, coordenada pelo ministro do Superior Tribunal de Justiça, Ricardo Villas Bôas Cuevas, para analisar o tema. O trabalho da comissão resultou na proposta de um substitutivo, não somente ao PL 21/20, mas também a projetos propostos anteriormente (5.051/2019 e 872/2021).

Segundo especialistas, o PL 2.338/23, protocolado pelo presidente do Senado em maio, consolida os textos já discutidos com um perfil mais protetivo dos direitos dos usuários e mais instrumentos de governança. Porém, até agora não entrou para a pauta de votações.

O PL 2.338/23 é inspirado na regulamentação recém-aprovada pelo Parlamento Europeu, que classifica a IA por risco. Por exemplo, sistemas de IA que afetam direitos humanos fundamentais são classificados de alto risco, devendo cumprir requisitos mínimos de transparência e se submeter a controles mais restritos ou, dependendo da gravidade, nem sequer poderão ser comercializados.

A organização Estudos Latino-Americanos de Inteligência Artificial (ELA-IA) elaborou uma nota técnica sobre o PL apontando alguns pontos que precisam de revisão. Priscila Matsushita, advogada especialista em direito digital e membro da ELA-IA, destacou a questão do risco para as crianças e adolescentes. “Vimos uma menção muito rasa (no PL) às crianças e, na verdade, a gente sabe que hoje elas acabam tendo acesso ao que foi desenvolvido não só para elas, mas também para os adultos. Então essa é uma das nossas preocupações”, afirmou.

Outra questão é relacionada ao chamado ônus da prova. O PL indica que, se a aplicação for considerada de risco baixo, não há inversão do ônus da prova - quando o fornecedor do serviço é obrigado a juntar as provas tendo em vista a hipossuficiência (a parte mais vulnerável) dos usuários. “Isso é complicado, porque até pelo Código do Consumidor, quem tem que provar é o fornecedor, então a gente também pleiteia isso na nota técnica, para que a responsabilidade pelo risco, em todos os níveis, seja realmente dos operadores e não de quem está utilizando”, acrescentou Matsushita. (JR)

Fontes: A tabela acima foi produzida pela reportagem do JC a partir dos seguintes relatórios: “Noções Gerais de Inteligência Artificial” (Lapin, 2021) e “ChatGPT and Artificial Intelligence” (Unesco, 2023)



# Sinal de alerta na produção de conhecimento



*Se por um lado, a IA abre caminho para maior produtividade na pesquisa científica e acadêmica, por outro, eleva o risco de colonialismo, dizem pesquisadores*

Ensino e pesquisa científica são duas áreas nas quais a Inteligência Artificial (IA) está sendo vista como uma verdadeira revolução. Para o bem e para o mal. Em um “guia rápido” para orientar o uso de IA no ensino superior, divulgado em abril, a Organização das Nações Unidas para a Ciência, Educação e Cultura (Unesco) apontou para a capacidade da IA de gerar e avaliar informação, possibilitando o desempenho de uma série de papéis nos processos de ensino.

Além disso, afirma a organização, pode melhorar a experiência de aprendizagem dos alunos tanto como ferramenta autônoma, quanto integrada a outros sistemas e plataformas utilizados pelas instituições de ensino superior. O lado negativo é a facilidade na produção de textos e artigos sem necessidade de leitura ou reflexão.

Essa facilidade é relevante, porém retrata apenas a superfície do problema da IA na pesquisa acadêmica, observa Rafael Cardoso Sampaio, professor do Departamento de Ciência Política da Universidade Federal do Paraná (UFPR). Pesquisador do Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia em Democracia Digital (INCT.DD), Sampaio publicou em conjunto com um aluno do mesmo programa de pós-graduação, o pesquisador Rafael Perish, um artigo na revista Piauí no qual listou uma série de programas e aplicativos capazes de revolucionar o fazer científico.

Eles relacionaram mais de 30 soluções (aplicativos, plataformas e softwares) de

busca, seleção e leitura de textos científicos, análise de dados, escrita e apresentação baseados em IA. Além disso, boa parte delas apresenta uma função “copiloto”, ou seja, a IA vai “lendo” e fazendo sugestões ao texto, a partir de outros textos com os quais ela foi alimentada.

“Creio que vai ser uma mudança total do paradigma de como a gente faz ciência, todos os passos vão ser muito afetados, da busca e leitura dos artigos, ao fichamento, a análise dos dados, como a gente escreve e apresenta os textos e alguns também já estão fazendo gráficos e tabela”, descreveu. “Todas as fases vão ser afetadas.”

Na verdade, a IA já estava sendo acionada antes do aparecimento do ChatGPT, geralmente por laboratórios e pesquisadores que utilizavam a técnica para objetivos específicos. O que mudou mais recentemente foi o aparecimento de modelos de capacidade gigante para captura, acumulação e processamento de dados, as chamadas “IAs generativas”, que levam esse nome porque geram conteúdo e podem ser treinadas em conjuntos massivos de dados (Large Language Models).

“Isso nos leva a refletir sobre o potencial para a pesquisa científica”, disse Sampaio. E sentencia: “IA é uma mudança de paradigma, não só para a ciência, mas para a própria internet.”

Os modelos LLM usados no meio científico são abertos e fazem um pouco de tudo, desde um resumo até a análise

de dados, o que leva a serem adotados por um número muito maior de pesquisadores. Também porque ficaram mais acessíveis, tanto do ponto de vista de desenvolvimento – não é mais necessário conhecer os códigos de programação –, quanto financeiramente, com versões gratuitas contendo muitas funcionalidades e as versões pagas que não são tão absurdamente caras como antes.

Mas ele avisa: “O que chamou mais a atenção é a acessibilidade, só que isso também nos tira o poder de controlar essas decisões, é tudo terceirizado por essas grandes companhias de IA.”

A terceirização do conhecimento é o tema de um segundo artigo que Sampaio já tem pronto para publicação. Tendo os pesquisadores Maria Alejandra Nicolás, Tainá Junquillo e Luiz Rogério Lopes Silva como coautores, neste novo texto, Sampaio está alertando para “a erosão do pensamento acadêmico”, já que todas as IAs (as primárias, utilizadas nas redes sociais, e as novas generativas) tendem a reproduzir as premissas e escolhas de seus criadores e desenvolvedores. Lembrando que esses profissionais, assim como os alto executivos (CEO) das grandes empresas donas das marcas – as chamadas “big techs” – são, em sua maioria, “jovens brancos, norte-americanos, que residem no Vale do Silício, com uma visão de mundo ocidental e neoliberal ou, ao menos, apresentam um perfil demográfico e ideológico bastante similar a isso.”

Como agravante, as empresas privadas detentoras das plataformas mantêm quase nenhuma transparência, alegando “segredo comercial” e defesa contra a concorrência. “Mas na prática, há muitos pontos obscuros e questionáveis partindo dos algoritmos e dos conjuntos de dados utilizados para o treinamento da IA, notadamente quando estamos pensando no meio científico”, afirmam os pesquisadores.

A falta de transparência sobre os critérios e algoritmos usados pelas IAs pode levar a uma falta de compreensão sobre como as decisões são tomadas, o que restringe o leque de possibilidades para a pesquisa e diminui a integridade do fazer científico.

O artigo frisa o equívoco de se pensar que as IAs são apenas ferramentas de apoio à pesquisa, como se fossem calculadoras ou softwares turbinados. Os pesquisadores sugerem a necessidade de que governos e instituições acadêmicas estabeleçam políticas e diretrizes claras para o uso de IAs na educação, com o intuito de garantir qualidade na pesquisa acadêmica.

“Isso inclui a definição de padrões éticos e responsáveis, exigência de transparência nas decisões tomadas pelas IAs e a promoção de uma colaboração internacional para desenvolver soluções mais inclusivas e adaptáveis às diversas realidades acadêmicas”, concluem.

Cynthia Picolo, diretora presidente do Laboratório de Políticas Públicas e Internet (Lapin), define o fenômeno como “colonialismo de dados”: a informação estrangeira recebida com as aplicações de IA, que chega às vezes disfarçada e que tem gerado um debate em todo mundo, não só no Brasil.

“O Lapin por exemplo, fez uma pesquisa analisando os termos de uso de plataformas para educação (Microsoft, Google) e encontrou que todos os termos de uso estão em inglês e se referem à legislação estrangeira”, comentou. Na pesquisa científica, completa Picolo, é um grande problema, porque a IA costuma filtrar muito autores estrangeiros e acaba deixando de lado os nacionais. “Então, isso acaba afetando a visão das peculiaridades do próprio país”, explicou a diretora presidente do Lapin.

## PENSAMENTO CRÍTICO

Professores nos Estados Unidos e na Europa já se deram conta do paradoxo trazido pela IA pelo qual a enorme capacidade de substituição dos humanos em diversas tarefas, com muito mais rapidez, pode levar a mudanças perniciosas no comportamento dos estudantes, inclusive a retração de suas capacidades humanas de pensamento crítico e redação de textos em favor da máquina.

Em um seminário no fim do ano passado, acadêmicos, consultores de ensino superior e cientistas cognitivos de mais de 130 universidades de todo o mundo concluíram pela necessidade de desenvolvimento de novos modos de avaliação para reagir à ameaça representada pela IA à integridade acadêmica. O evento foi promovido pela JISC, instituição sem fins lucrativos com sede no Reino Unido que fornece serviços de rede e TI e recursos digitais em apoio a instituições de ensino superior e de pesquisa públicas e privadas.

Este ano, reitores de universidades norte-americanas se reuniram também com o objetivo de analisar e propor ações para manutenção da qualidade do ensino e pesquisa frente à evolução tecnológica. Uma primeira reação dos professores tem sido reformular os cursos adotando mais testes orais e menos escritos, já que estes podem ser facilmente realizados pela IA.

E no Brasil? Como a onda IA está sendo recebida no meio acadêmico? Uma mudança relevante na forma de produção de conhecimento já é esperada, embora nenhuma medida tenha sido tomada até agora e a regulamentação do uso de IAs esteja caminhando a passos bem lentos (leia na página 7).

“Esse é um tema muito importante, muito relevante, atual. É algo que vai impactar muito a forma como nós trabalhamos, pois temos novas ferramentas para nos auxiliar na pesquisa científica”, observou Odir Dellagostin, presidente do Conselho Nacional das Fundações Estaduais de Amparo à Pesquisa (Confap). As FAPs são as instituições que financiam boa parte das pesquisas acadêmicas e científicas no País.

Dellagostin vê muitas vantagens e benefícios do uso da IA, em especial nos campos de estudos que trabalham com grandes bases de dados a exemplo da genética, da astronomia e da climatologia. “Além disso, acho que as ferramentas de IA podem ser usadas para criar novos modelos e simulações complexas em áreas como Física de Partículas, Química, Neurociência”, completou. Na área em que ele é especialista, a Biotecnologia, Dellagostin acredita que a IA poderá alavancar a modelagem de proteínas para o desenvolvimento de novas terapias, medicamentos e vacinas.

Do ponto de vista da estrutura de apoio à pesquisa, Dellagostin acredita que a tecnologia possa auxiliar na avaliação de projetos e até na definição de prioridades na seleção de áreas de estudos. Mas ainda não está claro quais mudanças poderão ocorrer nas regras para o apoio às pesquisas.

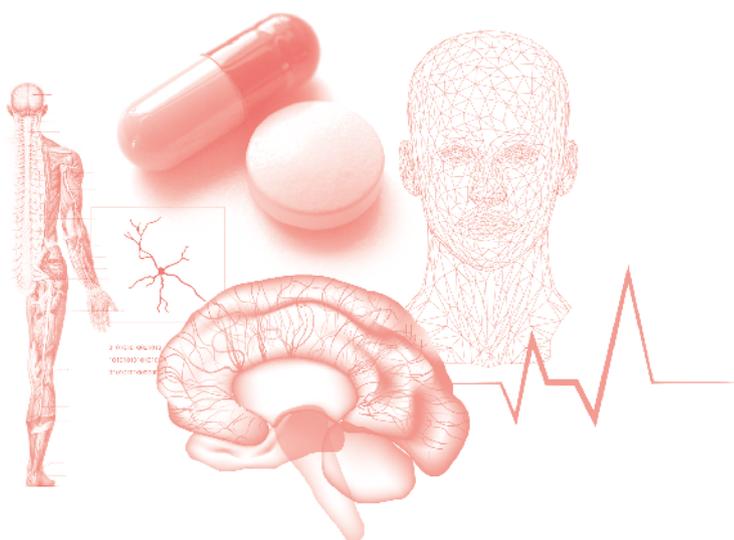
“É um pouco cedo para saber, pode ser que a gente utilize também ferramentas de IA para avaliar projetos, para a tomada de decisão - se aquele projeto vai ou não ser financiado”. Segundo ele, hoje, com uma simples busca no Google, já é possível avaliar se os projetos que demandam financiamento são inéditos ou não, se os problemas que eles levantam já não foram elucidados, se o conhecimento que eles se propõem a trazer já não está disponível.

“Com IA pode ser que a gente consiga buscar de forma ainda mais profunda essa avaliação, mas hoje o ChatGPT não consegue fazer isso, não tem capacidade”. De qualquer forma, afirmou o presidente do Confap, deverá haver uma precaução um pouco maior dos gestores no processo de apoio à pesquisa: “Não podemos delegar a ferramentas de IA as decisões finais.” (JR)



# IA ajuda a enfrentar os grandes desafios na área da medicina

*Aplicação em desenvolvimento por pesquisadores da Fiocruz permite identificar bactérias resistentes a antibióticos e tumores cerebrais sem necessidade de biópsia*



Uma equipe de cientistas brasileiros está desenvolvendo no Paraná uma metodologia que une Inteligência Artificial (IA) e espectrometria de massas, que poderá responder a desafios da saúde pública que vão desde o diagnóstico de bactérias até a classificação de doenças do sistema nervoso central, incluindo tumores cerebrais.

A espectrometria de massas é uma técnica analítica para detectar e identificar moléculas de interesse por meio da medição da sua massa e da caracterização de sua estrutura química.

Atualmente, o diagnóstico de algumas doenças do sistema nervoso central utiliza técnicas de imagem, que muitas vezes não conseguem definir a doença com precisão, tornando a biópsia necessária. A obtenção da biópsia, ou seja, um fragmento do tecido doente, requer um procedimento cirúrgico intracraniano que envolve riscos de infecção e sangramento.

“Um dos nossos objetivos é identificar padrões proteicos em células brancas do sangue que permitam um diagnóstico sem a necessidade de biópsia”, relata o Dr. Denildo Veríssimo, neurocirurgião do Hospital das Clínicas da Universidade Federal do Paraná (UFPR), que está realizando seu doutorado no Programa de Pós-graduação em Biociências e Biotecnologia da Fiocruz Paraná.

Segundo Veríssimo, a IA aprende a reconhecer padrões de milhares de espectros de massas, interpretando a “conversa” entre o sistema imunológico e a doença em questão. Algumas enfermidades requerem remoção cirúrgica, mas outras (como abscessos e toxoplasmose) podem ser tratadas com medicamentos. No entanto, o diagnóstico muitas vezes pode exigir a obtenção de uma biópsia de forma cirúrgica – é exatamente esta etapa que os pesquisadores querem eliminar.

O estudo para diagnóstico de doenças do sistema nervoso central, que inclui cabeça e coluna, teve início há sete anos no Instituto Carlos Chagas (ICC). A equipe estudou alterações nas vias moleculares quando comparadas com tumores cerebrais de alto e baixo grau. Em uma segunda etapa, os pesquisadores analisaram a interação das células brancas (defesa) com lesões do sistema nervoso central, não apenas tumores, mas também infecções e sangramentos. No futuro, os padrões identificados poderão ajudar a determinar o diagnóstico de lesões com base no perfil proteico de amostras de fácil acesso, como o sangue.

“Com a IA, conseguimos analisar essas informações de forma muito mais rápida, eficiente e precisa”, garante Veríssimo. Ele ainda salienta que é possível treinar o sistema para identificar as proteínas relacionadas à doença em diferentes tipos de material. “É como encontrar as agulhas certas em um palheiro”.

Paulo Carvalho, pesquisador do Instituto Carlos Chagas, explica que, apesar de a técnica existir há anos, suas aplicações para diagnósticos com o uso de IA estão ganhando impulso apenas agora. Carvalho está dedicado a um outro grande desafio em saúde: as bactérias resistentes a antibióticos.

“Essa é uma das grandes preocupações hoje da OMS (Organização Mundial da Saúde)”, destacou. Segundo ele, o problema vem se agravando há alguns anos e piorou durante a pandemia de covid-19, não pelas infecções virais graves, mas pelas infecções bacterianas oportunistas nos pacientes acometidos pelo SARS-CoV-2. O tratamento dessas infecções exige diferentes dosagens de antibióticos e no caso das cepas resistentes, antibióticos diferentes, muitas vezes, mais caros e nocivos aos demais sistemas dos pacientes.

Atendendo ao chamado da OMS, criaram-se redes de pesquisa para estudar o assunto. Uma delas foi formada pelos pesquisadores da Fiocruz Paraná, que se uniram aos do Instituto Pasteur da França e sua filial no Uruguai, bem como ao Laboratório Central do Estado do Paraná (Lacen-PR). No Laboratório de Proteômica Estrutural e Computacional do ICC/Fiocruz, Carvalho aplica a mesma tecnologia do diagnóstico de doenças do sistema nervoso central para diagnosticar bactérias.

Os resultados mais recentes, testados em amostras fornecidas pelo Lacen-PR, demonstraram que a metodologia de IA foi capaz de separar as bactérias do tipo *Acinetobacter baumannii*, resistentes e não resistentes a um antibiótico chamado polimixina B. Recentemente, houve um surto de *Acinetobacter* no Sul do País. “A IA também pode ser usada para vigilância sanitária, pois pode alertar quando o padrão proteico for alterado, indicando a presença de uma nova bactéria”, acrescentou Carvalho.

## EXAME DE SANGUE

Denildo Veríssimo contou que o estudo sobre tumores cerebrais começou há sete anos, na tentativa de compreender as vias moleculares que levam os tumores cerebrais a terem comportamentos de alto ou baixo grau a partir das proteínas que os diferenciam. Os tumores de baixo grau são aqueles que tendem a crescer mais lentamente e, conseqüentemente, possibilitam um controle terapêutico melhor. Os de alto grau, ao contrário, tendem a crescer e se disseminar mais rápido, e têm uma resposta terapêutica pior.

Em uma segunda etapa, foi analisada a interação imunológica das células brancas (de defesa) com lesões do sistema nervoso central, não só tumores, mas infecções e sangramentos. No futuro, os padrões analisados vão ajudar a determinar o diagnóstico das lesões com base no perfil proteômico, por meio de um simples exame de sangue, de forma rápida e segura.

Os componentes proteicos de um sistema biológico – de um tecido vivo – geram um volume gigante de informações. Hoje, a técnica utilizada para tratar esses dados é a espectrometria de massas. “Com a IA conseguimos tabular essas informações de uma forma muito mais rápida, eficiente e precisa”, garante Veríssimo. Além disso, destaca, é possível treinar os sistemas para identificar o tipo de material que se apresenta. “É como encontrar as agulhas certas em um palheiro”.

Os estudos desse tipo, que antes eram feitos com as chamadas “bandas de eletroferese” – método que permite separar proteínas do plasma humano em frações – ganham rapidez e precisão com IA que permite identificar milhares de proteínas em poucos dias. “A IA trouxe um ganho de conhecimento exponencial e ela se retroalimenta, fazendo com que esse ganho de conhecimento seja cada vez mais rápido”, afirmou Veríssimo. Os estudos estão em fase muito preliminar e o neurocirurgião acredita que seus resultados poderão ser aplicados ao público em cerca de dez anos.

Veríssimo destaca que o sistema de identificação e quantificação de proteínas utilizado neste grupo de estudos foi criado dentro do próprio laboratório a partir de uma base global chamada *Patternlab For Proteomics V*, tendo parte dele sido disponibilizado gratuitamente na internet para outros pesquisadores.

O *Patternlab for Proteomics V* é uma plataforma utilizada em vários países como base de pesquisas sobre proteínas, mas os estudos já realizados não podem ser simplesmente replicados, explica Veríssimo. “A limitação que nós temos hoje impõe que vários grupos tragam informações para se unirem nesse conjunto de conhecimentos. É complexo, porque depende de muitas coisas, inclusive de questões genéticas de cada população”, afirmou. Isso significa que os padrões proteômicos dos brasileiros são diferentes de outros povos, daí a importância de desenvolver um sistema de análise próprio.

## GRUPO DA UFPEL QUER ABORDAR TODOS OS ASPECTOS DA TECNOLOGIA

*A meta é propor soluções para otimização dos serviços de saúde pública utilizando IA e aprendizado de máquina como ferramenta para pesquisadores e profissionais*

Nos noticiários de TV, são frequentes as denúncias de famílias que têm recusado atendimento dos planos de saúde a idosos e pessoas com deficiência. Como será quando as empresas tiverem acesso às análises preditivas de saúde realizadas pela Inteligência Artificial (IA)?

“Já temos uma legislação para uso de dados pessoais, mas é preciso aperfeiçoar a regulamentação do uso de IA na área da saúde”, opina Bruno Nunes, professor nos Programas de Pós-Graduação em Epidemiologia e Enfermagem da Universidade Federal de Pelotas (UFPEL). Junto a Flavio Demarco, que além da Epidemiologia, orienta o PPG de Odontologia da mesma universidade, eles anunciaram em maio a criação do Grupo de Pesquisa em IA e Análise Preditiva em Saúde (GIAAPS), com a intenção de abordar todos os impactos relacionados ao uso de novas tecnologias.

Legislação e regulamentação são dois dos muitos aspectos sobre os quais o GIAAPS vai se debruçar ao reunir pessoas de diferentes áreas da saúde – da enfermagem à epidemiologia, odontologia, medicina e outras – mas também das ciências sociais e da computação.

A intenção é desenvolver sistemas e ferramentas com aplicação prática no gerenciamento de serviços de saúde pública, orientando os pacientes na hora em que precisam usar os serviços de urgência e emergência. Com base no aprendizado de máquina, a IA é capaz de prever quais as chances de uma pessoa precisar de atendimento de emergência e isso pode ajudar os profissionais de saúde na atenção primária a ter um cuidado mais próximo e adequado, explica Nunes.



**É muito mais barato e seguro resolver os problemas de saúde na atenção primária e muito melhor do ponto de vista do paciente, que não precisa estar exposto a outras pessoas que estão com outros problemas nos ambientes públicos"**

Para a composição do grupo multidisciplinar, foi feita uma chamada entre todos os 47 programas de pós-graduação da UFPEL, dos quais cerca de 30 pesquisadores responderam os questionários.

“A ideia do grupo de pesquisa foi muito mais congregar esforços, porque não se pode negar que hoje a IA é uma das que mais recebem investimentos nos principais países do mundo e a saúde é uma das áreas em que a gente vê um potencial de aplicação muito grande para IA”, afirmou Demarco.

“Queremos otimizar os esforços aqui na UFPEL como esse centro para reunir pesquisadores com projetos em IA, mais especificamente na área de aprendizado de máquina que é a que faz a análise dos dados para realizar as previsões sobre riscos de determinadas doenças, de internação em UTI, de desenvolver problemas de saúde em geral”, acrescentou Nunes.

Com parcerias já estabelecidas com a School of Dental Health Medicine da Universidade de Harvard, e as universidades de São Paulo (USP) e Charité de Berlim, Alemanha, o grupo está em processo de aprovação de projetos para financiamento de intercâmbios específicos.

“Pensamos que é uma janela de oportunidade para colocar diferentes atores, que antes não se conversavam, para conversar em prol do objetivo comum”, disse Demarco. A meta do grupo é propor soluções para otimização dos serviços de saúde, tanto públicos quanto privados, utilizando IA e aprendizado de máquina como ferramentas para pesquisadores e profissionais. (JR)





Cena do filme "Blade Runner": protagonista fica em dúvida sobre sua própria humanidade

## Vieses marcam a visão de IA no cinema

*Temor da superação das máquinas está presente em livros e produções cinematográficas, reproduzindo relações de poder e preconceitos nada ficcionais*

**"LOS ANGELES, 2029. AS MÁQUINAS SE ERGUERAM DAS CINZAS DO FOGO NUCLEAR. A GUERRA DELAS PARA EXTERMINAR A HUMANIDADE JÁ DURA DÉCADAS. MAS A BATALHA FINAL NÃO SERÁ TRAVADA NO FUTURO, SERÁ TRAVADA NO PRESENTE"**

**TEXTO EXIBIDO NA ABERTURA DO FILME "O EXTERMINADOR DO FUTURO", DE 1984**

Bioquímico e escritor de origem russa, naturalizado estadunidense, Isaac Asimov (1920-1992) é considerado um dos mais importantes e visionários autores de ficção científica. É dele a obra "Eu, Robô", de 1950, que prenuncia a humanização das máquinas que hoje preocupa até quem investiu muito dinheiro para que elas chegassem a esse estágio.

"Eu, Robô" é uma coletânea de nove contos sobre a evolução dos autômatos através do tempo. Na obra, Asimov inova ao lançar regras para a ação dos robôs que seriam necessárias se as coisas acontecessem como ele imaginava. Pelas "leis da robótica" formuladas pelo ficcionista, os robôs não podem ferir os humanos, devem obedecer ordens e proteger sua própria existência. A segunda regra não pode contrariar a primeira e a terceira não pode contrariar as duas primeiras.

O livro inspirou um filme de 2004 com o mesmo título, protagonizado pelo ator Will Smith, mas com um enredo um pouco diferente, em que uma empresa oferece soluções de segurança para problemas que seus robôs criam.

O historiador Walter Lippold, professor da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) e pesquisador de tecnologia medieval, vê nessa obra de Asimov a gênese de uma longa série de livros e filmes que trataram de Inteligência Artificial (IA).

A saga da IA no cinema começa por outro expoente da ficção científica, o escritor britânico Arthur Clarke, que escreveu em 1968 o roteiro de "2001: Uma Odisseia no Espaço" a quatro mãos com o diretor Stanley Kubrick. O filme foi pensado a partir de dois contos de Clarke publicados na década de 1940 ("A sentinela" e "Encontro no alvorecer"). A IA é protagonizada pelo computador de bordo HAL 9000 (uma alusão à poderosa – à época – IBM), que mata os tripulantes humanos e toma o controle da nave.

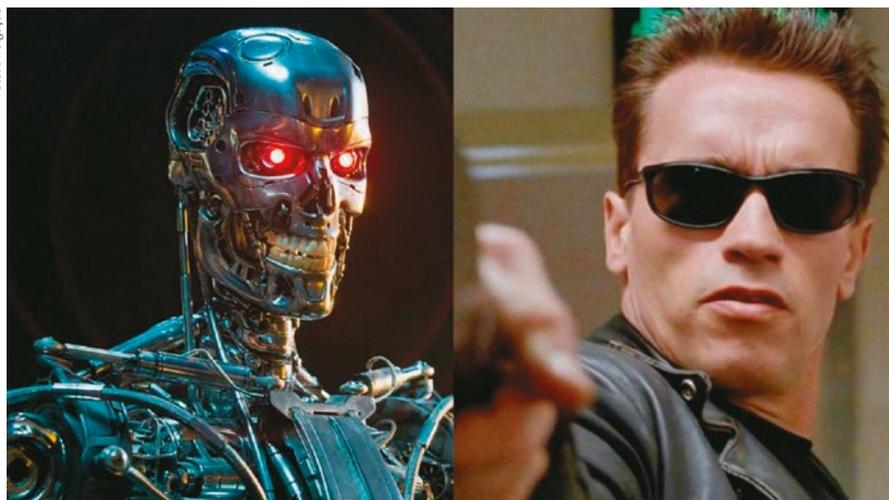
Quatro anos antes do lançamento do filme, Clarke tornou pública sua visão do mundo dominado pelas máquinas em uma entrevista para a BBC de Londres, na qual ele declara: "Suspeito que a evolução orgânica ou biológica tenha chegado ao fim e agora estamos no início da evolução inorgânica ou mecânica,

que será milhares de vezes mais rápida". O vídeo dessa entrevista está disponível no YouTube.

Muito mais avançado é o filme de 1982 que se tornou um clássico, "Blade Runner", produzido pelo diretor Ridley Scott, com base em um conto do escritor Philip Kindred Dick, cujo título colocava uma pergunta: "Andróides sonham com ovelhas elétricas?".

Para Lippold, Blade Runner traz uma discussão filosófica profunda sobre a vida humana a partir da narrativa da memória dos replicantes – robôs idênticos aos humanos, porém muito mais fortes e violentos. "O próprio Deccard (protagonista estrelado por Harrison Ford) fica em dúvida se ele realmente é humano, porque está apaixonado por uma mulher (Sean Young no papel de Rachel) que é um androide."

Lippold situa Blade Runner em um período – anos 1980 – marcado, no cenário político pela chamada "era Reagan" nos EUA, em meio a uma safra de filmes que buscaram ressignificar a derrota na guerra do Vietnã (Rambo, Braddock) na década anterior. E no cenário cultural, pelo surgimento do movimento cyberpunk evidenciado pelo "Manifesto Ciborgue", de Donna Haraway, filósofa e professora aposentada da Universidade da Califórnia.



“O Exterminador do Futuro”: ciborgue aprende a falar como humanos com perfeição

Publicado em 1985, o “Manifesto Ciborgue” alerta sobre a inércia humana frente à rápida evolução das máquinas desde um ponto de vista feminista, que critica a predominância masculina no campo da ciência. Um ciborgue é definido pela filósofa como um híbrido de máquina e organismo, uma criatura de realidade social e também de ficção. “Haraway vai dizer que ‘nós já somos ciborgues’ no momento em que usamos substâncias para alterar a nossa bioquímica, para otimizar o corpo”, interpreta Lippold. E ficamos cada vez mais “ciborgues” com smartphones e relógios colados ao nosso corpo, conversando com assistentes digitais e o GPS nos acompanhando e registrando nossos passos onde quer que vamos.

No sentido progressista, afirma o historiador, o ciborgue quebra o binarismo homem-mulher, máquina-ser humano. “É um corpo que transcende os órgãos, que transcende a biologia, mas ao mesmo tempo está conectado com esta, e isso vem desde a época da cibernética.”

Cibernética é um termo cuja alcunha é atribuída ao filósofo e matemático Norbert Wiener (1894-1964) para designar a ciência do controle, comunicação e cognição. Sua tese estava conectada ao cerne das armas “inteligentes” testadas na Segunda Guerra Mundial, que traziam um novo sistema de realimentação de dados. A partir de um sensor, o equipamento “aprendia” com seus erros de alvos quando atirava, se realimentava e melhorava sua atuação no próximo tiro.

O aprendizado de máquina aparece mais semelhante com o que conhecemos hoje em uma produção hollywoodiano bem popular de 1984, “The Terminator”.

Traduzido para o português como “O Exterminador do Futuro”, o filme do diretor James Cameron apresenta o androide Cyberdyne Systems Model 101 - 800 Series Terminator (interpretado pelo ator Arnold Schwarzenegger), um esqueleto de metal recoberto por tecido vivo, que é transportado no tempo, de 2029 de volta para 1984, com o objetivo de alterar o curso da História e conter a rebelião humana contra as máquinas no futuro.

Ao chegar a 1984, o Terminator se aproxima de humanos, “aprende” e repete suas vozes e palavras com perfeição. “É um filme que fala de rede neural, coisa que só agora as pessoas estão começando a entender devido ao ChatGPT, à IA generativa”, observa Lippold (leia o glossário na página 6).

O temor da superação das máquinas está presente em quase todas as produções cinematográficas que envolvem IA. No entanto, estudos mais aprofundados apontam o utilitarismo e os mesmos vieses das relações humanas (racismo, machismo, colonialismo) reproduzidos na técnica como um todo, seja com IA ou qualquer outra tecnologia surgida antes ou que venha a surgir daqui em diante. A máquina seria mais um meio de exercício das relações sociais que propriamente um ser autônomo.

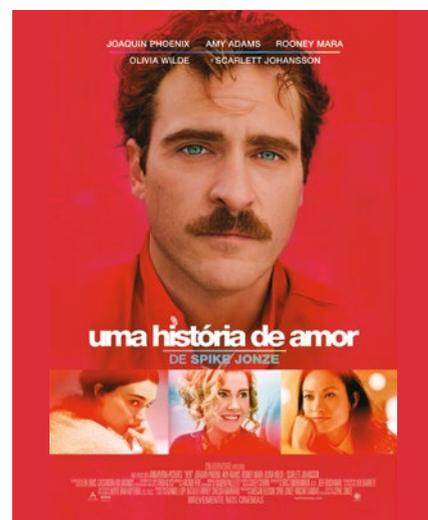
É o que propõe Thiago Novaes, professor da Universidade Federal do Ceará (UFC) e pesquisador de Antropologia da Ciência e da Técnica. Dedicado à obra do filósofo Gilbert Simondon (1924-1989), Novaes vê nas narrativas sobre a IA na cultura pop o potencial simbólico da visão utilitarista.

“Nossa cultura técnica, que é escravista, militarista, que separa o humano da técnica de maneira utilitária, nos afastou da estética, do contato direto com a matéria, já que agora os objetos são digitais”, argumenta.

Simondon foi um intelectual francês que – assim como Wiener – pensou os primórdios da cibernética e alertou para alguns dos dilemas vividos pela sociedade atual, diante da ideia de que quanto mais evoluído um objeto técnico, mais autônomo, como o caso dos robôs.

Para Novaes, nossa relação com a IA está refletida em filmes como Her” (“Ela), produção de 2014 do diretor Spike Jonze, no qual um homem (interpretado pelo ator Joaquin Phoenix) se apaixona por um sistema operacional. “A gente perdeu inclusive o tato com o objeto técnico”, ressalta o pesquisador, lembrando que o utilitarismo exacerbado dessa relação não é perceptível pela maioria das pessoas, justamente pela falta de materialidade.

“Quem consegue atinar para o utilitarismo, é quem faz os códigos, são os hackers, quem conhece a língua dos computadores que são capazes de reconhecer um código elegante. Eles são capazes de perceber a síntese bem-feita de um código bem elaborado. Nós que estamos afastados dessa linguagem, também por uma cultura técnica que nos coloca afastados dela, como meros usuários, ficamos nesse lugar de escravos”. E completa: “E em uma relação de escravidão, o medo do senhor é que os escravos se insurjam”. (JR)



“Ela”: protagonista se apaixona por um sistema operacional



## Governando algoritmos: interdisciplinaridade, democracia e poder

*Cientistas sociais precisam contribuir na elucidação de quais são os riscos inerentes ao avanço da algoritmização*

**Fernando Filgueiras**

*Professor da Faculdade de Ciências Sociais da Universidade Federal de Goiás*

**Ricardo Fabrino Mendonça**

*Professor do Departamento de Ciência Política da Universidade Federal de Minas Gerais*

**Virgílio Almeida**

*Professor emérito do Departamento de Ciência da Computação da Universidade Federal de Minas Gerais e associado ao Berkman Klein Center for Internet and Society da Universidade de Harvard*

O avanço da inteligência artificial (IA) no mundo contemporâneo ampliou a atenção dada a algoritmos. O significado e as implicações sociais de algoritmos tornaram-se objeto de amplas discussões que não se restringem a acadêmicos, mas vão de jornais a conversações cotidianas, passando até por canções, como evidência, por exemplo, a música de Caetano Veloso, que associa a história a “um denso algoritmo”. Dentre as várias preocupações acerca dos impactos e consequências da algoritmização da sociedade, cresce a preocupação com a possibilidade de controlar ou balizar o funcionamento de algoritmos. Podem os sistemas algorítmicos ser governados? Como, por quem e com base em que princípios e valores?

Governança de algoritmos é um termo que se refere a diversas práticas para controlar, moldar e regular algoritmos e seus efeitos. Várias formas de governança de algoritmos têm sido propostas na literatura, tendo como elementos comuns alguns princípios fundamentais, como justiça, transparência, responsabilidade, responsabilização e explicabilidade. O que esses termos significam na prática e como implementá-los, contudo, é algo complexo e que requer múltiplas lentes. É aqui que a colaboração entre desenvolvedores, cientistas da computação e cientistas sociais mostra-se fundamental. Não há como compreender sistemas socio-técnicos – compostos por humanos e não humanos em relação – sem um olhar transdisciplinar.

Pesquisadores da ciência da computação, engenheiros de tecnologia e desenvolvedores de algoritmos têm avançado bastante na observação de como alguns valores podem ser integrados ao design de algoritmos. Cientistas sociais, contudo, têm um papel fundamental em compreender não apenas os limites dessas tentativas, mas a dinâmica social mais ampla em que operam esses sistemas sociotécnicos. Qualquer estratégia de governança de algoritmos estará incompleta sem uma visão de como a tecnologia se encaixa em uma dinâmica social, política e econômica mais ampla. Construir sistemas algorítmicos que fomentem práticas sociais mais justas e democráticas não é, assim, tarefa restrita a um design mais ético, embora isso seja muito relevante.

Se é possível dizer que o avanço computacional revolucionou as ciências sociais em muitos sentidos, nota-se uma crescente demanda recíproca em que as ciências sociais colocam questões que empurram certas fronteiras da ciência da computação. Essa polinização cruzada é rica e necessária. As tarefas que cabem a cientistas sociais em face da algoritmização da sociedade são muitas, e isso tem ficado cada vez mais claro. Sem a pretensão de exauri-las, cabe-nos aqui citar algumas delas.

Cientistas sociais precisam, primeiro, contribuir na elucidação de quais são os riscos inerentes ao avanço da algoritmização. A adoção em larga escala de sistemas algorítmicos produz mudanças epistêmicas que afetam formas de gerir, de fazer, de pensar, de sentir e de comunicar alterando o tecido social. Exatamente por mudar nossa estrutura de conhecimento, existem riscos sociais, políticos, econômicos e culturais com implicações profundas na existência humana. Sistemas algorítmicos estão embrenhados em fenômenos contemporâneos tão diversos como o avanço da precarização do trabalho, a radicalização ideológica e a polarização afetiva na política, o desenvolvimento de novas expressões do colonialismo por meio de dados, a capilarização de redes de vigilância, a difusão de mentiras em larga escala, a ascensão de populistas antidemocráticos e a deslegitimação de instituições diversas, para citar alguns exemplos.

A deslegitimação de instituições indica uma segunda tarefa aos cientistas sociais, qual seja, a investigação sobre mudanças nas regras e balizas que constroem comportamentos individuais e têm implicações coletivas. Em outras palavras, cientistas sociais podem investigar não apenas a erosão de algumas instituições, mas também a emergência de outras. Argumentamos, por exemplo, que os próprios algoritmos podem ser pensados como instituições contemporâneas, afetando outras instituições e balizando práticas sociais. Em um livro que será publicado pela Oxford University Press no segundo semestre de 2023, sugerimos uma agenda em torno da ideia de Institucionalismo Algorítmico, argumentando que ela ajuda a jogar luz na difícil empreitada histórica de democratizar instituições.

Uma terceira tarefa possível aos cientistas sociais é justamente a de refletir sobre a definição de princípios fundamentais que a governança de algoritmos deveria levar em consideração e as formas de implementá-los. Transparência, responsabilização e justiça, para ficar em três exemplos, são termos para lá de ambivalentes e complexos e podem ser implementados de modos muito distintos. Cabem aqui tanto estudos de cunho mais teórico, como investigações aplicadas e empíricas. A União Europeia, por exemplo, acaba de construir uma Lei de Inteligência Artificial com foco em sistemas seguros, transparentes, rastreáveis, não discriminatórios e respeitadores do meio ambiente. O projeto estabelece que sistemas algorítmicos devem ser supervisionados por humanos. Sistemas cujos riscos sejam

inaceitáveis, tais como sistemas que fazem manipulação cognitivo-comportamental ou de pontuação social serão em geral proibidos. Sistemas com riscos elevados serão avaliados antes de colocados no mercado. Estudar a implementação e as implicações de uma lei dessa natureza é tarefa de cientistas sociais.

Uma quarta tarefa necessária é compreender os processos e dinâmicas sociais que obstaculizam a efetiva governança sobre algoritmos. Se recursos econômicos e as intenções de atores poderosos têm um papel importante aqui, outros fatores podem ser relevantes, como a própria complexidade das decisões construídas por sistemas que adotam Inteligência artificial. Compreender os contornos amplos do desafio diante de nós é difícil, mas imprescindível para o efetivo enfrentamento da questão.

Governar os algoritmos implica um trabalho interdisciplinar, descentralizado e que recomponha uma autoridade humana sobre o desenvolvimento tecnológico. Autoridade essa que deve claramente expressar propósitos democráticos para enfrentar os riscos existenciais ao mesmo tempo em que assegura o desenvolvimento tecnológico em favor da humanidade. Essa razão equilibrada é essencial, em uma moldura complexa que envolve humanos e máquinas. Sem entender como trabalhar juntos, poucos avanços serão realizados, sob pena de nos tornarmos cada vez mais reféns de um avanço de nós mesmos e de nossas tecnologias.

## TRABALHO ABUNDANTE, PORÉM, DE BAIXA QUALIDADE

*Contratos de microtrabalho para IA têm condições desfavoráveis, mas isso pode mudar, analisa professor da UFC*



Ao contrário do senso comum, a produção de IA não prescinde de trabalho humano e gera milhões de empregos. Porém são trabalhos de baixíssima qualidade e remuneração, mais ainda que os dos aplicativos como taxis e delivery de refeições.

De acordo com a pesquisa “Microtrabalho no Brasil: quem são os trabalhadores por trás da inteligência artificial?”, divulgada em junho, o aprendizado de máquina depende do tratamento de dados que demanda intensa mão de obra humana. Os autores do estudo, os pesquisadores Matheus Viana Braz, Paola Tubaro, e Antônio Casilli, definiram microtrabalho como atividade online feita em plataformas digitais, que envolve a realização de microtarefas de baixa complexidade, repetitivas, feitas sob demanda e pagas por tarefa.

As pessoas são contratadas para treinamento de dados para o aprendizado de máquinas, testes de usabilidade

remota e até a criação de perfis fakes para impulsionamento de mídias sociais (em fazendas de cliques), entre outras funções.

Para Edemilson Paraná, professor do Programa de Pós-graduação em Sociologia da Universidade Federal do Ceará (UFC), a última revolução industrial (a terceira), relativa ao desenvolvimento das tecnologias da informação e da computação, da telefonia móvel, da comunicação via satélite, do computador pessoal e da internet, promoveu uma transformação que impactou todo o mundo econômico e produtivo e alterou significativamente a relação entre trabalho e emprego, diminuindo os arranjos empregatícios mais estáveis e ampliando uma reconfiguração estrutural do trabalho. O trabalho é uma atividade humana com uma finalidade, que pode ou não ser remunerado. Já o emprego implica um contrato e uma remuneração (geralmente monetária).

“A penetração da IA na economia aprofundou essa tendência de uma gestão mais flexível, desregulamentada, individualizada, intensificada e predatória do trabalho”, definiu Paraná. No entanto, isso não significa, diz ele, uma tendência hegemônica inexorável. “Isso é uma decisão também política, um encaminhamento social da maneira de como as sociedades organizam e entendem a distribuição dos recursos”, pondera.

Assim, em um outro quadro de organização da relação entre trabalho e emprego, a IA pode até ser benéfica. “Não é o que estamos vendo, mas (considero) é possível com a IA – como foi e continua sendo com os desenvolvimentos das tecnologias da informação e da comunicação – produzir uma outra relação mais desejável entre trabalho e emprego, ou uma outra forma quiçá melhor de gerir e regular o trabalho”, reiterou. (JR)



## ChatGPT é útil, mas visa a usar os humanos para treinamento da máquina diz coordenadora do CGI

*Primeira mulher a assumir o comando do Comitê Gestor da Internet no Brasil em 28 anos, a jornalista Renata Mielli tem uma visão crítica sobre a Inteligência Artificial, a começar pelo termo*

A Inteligência Artificial (IA) pode alavancar o desenvolvimento autônomo, soberano e sustentável em todos os campos do conhecimento. Mas dependendo do uso e da apropriação social dessa tecnologia, pode aprofundar desigualdades. A análise é da jornalista Renata Mielli, coordenadora do Comitê Gestor da Internet no Brasil (CGI.br).

Primeira mulher a assumir o comando do CGI em 28 anos de existência da instituição, Mielli tem uma visão crítica sobre a IA. Graduada em Comunicação Social e doutoranda na Escola de Comunicação e Artes da Universidade de São Paulo (ECA/USP), ela tem grande experiência em comunicações, internet e mídias digitais, com passagens pelas principais organizações, como a Coalização Direitos na Rede e o Fórum Nacional pela Democratização da Comunicação (FNDC). A seguir, a entrevista exclusiva que ela concedeu ao **Jornal da Ciência**:



RENATA MIELLI:



A capacidade computacional e de tratamento de dados que essas novas tecnologias trazem são fenomenais, mas a IA em si não resolve tudo"

### **JORNAL DA CIÊNCIA** – Como vê a recente popularização da Inteligência Artificial (IA) por meio do ChatGPT?

**Renata Mielli** – Eu não gosto desse termo Inteligência Artificial. Essas tecnologias não são necessariamente inteligentes naquilo que a gente define como inteligência humana, que é algo distintivo da capacidade de desenvolver conhecimento e criatividade utilizando elementos sensoriais e afetivos, que não são acessíveis às máquinas.

### **JC** – Onde está o problema com este conceito, na sua opinião?

**RM** – O termo artificial – o adjetivo – remete a uma construção simbólica na sociedade, que busca olhar as tecnologias como algo neutro. A ideia da artificialidade desenvolve na sociedade uma noção de ferramentas inteligentes que têm capacidade de um aprendizado. De fato, elas têm essa capacidade, mas esse aprendizado é estatístico, preditivo e baseado nas informações que estão disponíveis para serem remixadas,

reutilizadas e estruturadas para responder às tarefas para as quais esses algoritmos são desenvolvidos. A ideia do artificial embute uma noção de que ela é, de certa forma, inquestionável.

### **JC** – Como se fosse um objeto sem ideologia, sem viés?

**RM** – Exatamente, e o que nós temos estudado nos últimos anos sobre os algoritmos de aprendizagem de máquina utilizados em plataformas de redes sociais ou IA – como o ChatGPT – é que eles produzem vieses. Justamente porque são programas computacionais que usam um banco de dados para dar as respostas, e esse banco de dados é produzido pelos milhões de seres humanos que deixam seus rastros digitais disponíveis na internet. E os seres humanos possuem viés.

### **JC** – E como lidar com o fato de que esses programas tiveram um “boom” de popularização, como o ChatGPT, especialmente de uns meses para cá?

**RM** – A popularização do ChatGPT tem um aspecto bastante positivo, claro, não estou aqui para me colocar contra o desenvolvimento científico-tecnológico, nem contra essas ferramentas. Mas essa popularização se dá em um determinado contexto econômico, social e político que não deve ser desconsiderado. Além disso, elas possuem muitas falhas.

### **JC** – Sim, falhas têm sido reportadas. O que você destacaria?

**RM** – O que estamos vendo é o uso dessas versões gratuitas que têm como propósito usar milhões e milhões de pessoas mundo afora para treinar as IAs de forma também gratuita. Então, cada vez mais, a popularização dessas ferramentas que todos estão usando para fazer de receita de bolo a artigos científicos, diz menos respeito ao empoderamento da sociedade ou democratização do acesso e mais sobre usar as pessoas para treinarem melhor essas ferramentas.

**JC** – Recentemente, mais de 1.100 cientistas, empresários e pensadores assinaram uma carta aberta, pedindo a interrupção das pesquisas em IA alegando uma suposta ameaça à humanidade, falaram até em destruição. Acredita que a humanidade está mesmo em risco de destruição?

**RM** – Não diria que as IAs colocam em risco a humanidade. Quem coloca em risco a humanidade são os seres humanos, não a máquina em si. E apesar de partir de uma visão conceitual de que as tecnologias não são neutras, elas podem ser ambivalentes. A depender do uso e da apropriação social dessa tecnologia, ela pode ser aplicada para o desenvolvimento autônomo, soberano, sustentável da sociedade, não tem necessariamente um viés destrutivo per se. Mas estamos vivendo, na minha avaliação, um cenário no qual essas tecnologias são apropriadas economicamente por grandes grupos econômicos que, com o seu desenvolvimento e aplicação, podem produzir – e já estão produzindo – estratos sociais diferenciados.

**JC** – Isso está contribuindo para o aumento das desigualdades?

**RM** – Temos hoje uma quantidade imensa de seres humanos que são completamente excluídos do acesso e uso dessas tecnologias e outra quantidade, também bastante massiva, de seres humanos que são usados ou apenas usuários úteis. Nesse momento, a popularização do ChatGPT tem o propósito de usar as pessoas para treinamento da ferramenta. Por outro lado, há um estrato social que se empodera, se apropria dessa tecnologia do ponto de vista cultural, social e econômico, ou seja, diferentes estratos econômicos e sociais são produzidos a partir do tipo de uso e acesso. Então, é fundamental um debate profundo sobre as implicações e as aplicações dessas tecnologias a partir de uma perspectiva ética, de transparência, que garanta um controle social, do contrário elas podem, sim, representar a destruição de uma parcela da humanidade.

**JC** – A parcela de sempre, os mais vulneráveis?

**RM** – Os pobres, os excluídos. Essa é uma tecnologia que pode ser usada de forma bastante cirúrgica para propósitos autoritários, antidemocráticos ou para garantia da prevalência de um estrato social sobre outro, em um mundo que



Foto: Arquivo pessoal

está vivendo graves ameaças climáticas, escassez de alimentos, escassez de recursos naturais. É nesse sentido que essas ferramentas podem gerar ainda mais desigualdade e ser utilizadas para beneficiar um pequeno grupo, não apenas os usuários, mas também os produtores e desenvolvedores dessas tecnologias.

**JC** – Quais são, na sua visão, os impactos mais relevantes da IA para a pesquisa científica, considerando aspectos positivos e negativos?

**RM** – Apesar de todas as preocupações, eu sou uma entusiasta do desenvolvimento científico e tecnológico. A IA pode trazer muitos ganhos para a pesquisa científica e tecnológica em várias áreas. A capacidade computacional e de tratamento de dados que essas novas tecnologias trazem são fenomenais, mas a IA, em si não resolve tudo.

**JC** – Quais são as frentes de ação do CGI no campo de IA?

**RM** – Hoje, a gente tem um Grupo de Trabalho especificamente voltado para discutir os temas relacionados à IA. Também no âmbito do Nic.br (Núcleo de Informação e Coordenação do Ponto BR, que faz o registro de domínios, alocação de endereços IP e administração do domínio nacional na internet), estamos estruturando o Observatório de Inteligência Artificial, que é ligado à Estratégia Brasileira de Inteligência Artificial (EBIA), inclusive com a seleção de grupos de pesquisa de centros de IA para ajudar no monitoramento e no debate de temas relacionados. Também temos buscado participar de debates internacionais e acho que em breve devemos enfrentar algumas questões relacionadas a princípios que deveriam nortear o debate

conceitual da IA, como a ética, a privacidade e a necessidade de parâmetros públicos transparentes.

**JC** – Em 2021 o Ministério da Ciência e Tecnologia publicou a EBIA, que você mencionou. Durante o Fórum de Internet no Brasil (FIB), em maio, os especialistas convidados fizeram muitas críticas à falta de espaço para interação da sociedade civil entre várias outras questões. Haverá alguma reformulação nessa interação da EBIA com a sociedade civil?

**RM** – Essa estratégia foi desenvolvida e discutida pelo governo anterior e, assim como muitas das políticas públicas, nós não devemos, a priori, rechaçar. É preciso olhar os eixos e a formatação para ver como adaptar aqueles alinhados com os princípios fundantes do governo atual, entre eles a participação social. Espero em breve trazer algum anúncio sobre como a gente pode integrar mais esse debate da IA e da EBIA com as discussões dos grupos de pesquisa e das organizações da sociedade civil que estão acompanhando o tema.

**JC** – Você é a primeira mulher na presidência do CGI. Qual é a grande dificuldade de as mulheres entrarem para tecnologia, na sua visão?

**RM** – Primeiro, eu diria que há muitas mulheres atuando com protagonismo na área da Ciência e Tecnologia, IA e internet. O que ocorre é que neste ambiente muito masculino, as mulheres que produzem nestas áreas são invisibilizadas. Esse é o desafio: superar a invisibilidade, dar voz a centenas de pesquisadoras mulheres da área de Exatas que trabalham no campo da IA, da Matemática da Ciência da Computação. (JR)





## Renato Janine Ribeiro é reeleito presidente da SBPC e Diretoria mantém maioria feminina

*Eleitos serão empossados no dia 27 de julho, na Assembleia Geral Ordinária dos Sócios, durante a 75ª Reunião Anual da SBPC*

A Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC) anunciou no dia 20 de junho o resultado das eleições de 2023, e o filósofo, professor titular da USP e ex-ministro da Educação, Renato Janine Ribeiro, foi reeleito para a Presidência da instituição. Ao conduzir a entidade em um período crucial para o avanço científico no país, o presidente da SBPC conquistou a confiança dos sócios com 1.889 votos para mais um mandato de dois anos, que se estenderá de julho de 2023 a julho de 2025.

Ao lado de Janine Ribeiro, Francilene Procópio Garcia, professora e pesquisadora da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), e Paulo Artaxo, professor titular do Instituto de Física da USP, foram eleitos vice-presidentes. Garcia passa da Secretaria da entidade à Vice-Presidência, tendo recebido 1.533 votos. Com 1.238 votos, por sua vez, Artaxo será reconduzido ao cargo que ocupa desde 2021.

A participação dos sócios da SBPC foi destaque destas eleições, com um índice de envolvimento de mais de 63%, superando o processo eleitoral anterior. Para a Diretoria,

1.994 sócios votaram (65,38% dos 3.050 aptos a votar). Já para o Conselho, 1.899 sócios participaram (62,26% dos 3.050 aptos) e para as Secretarias Regionais, foram 1.879 sócios votantes (63,80% dos 2945 aptos a votar).

Uma conquista notável da SBPC é a manutenção da composição majoritariamente feminina de sua Diretoria. Sete mulheres cientistas foram eleitas para cargos-chave, destacando a importância da representatividade no campo científico.

Além de Francilene Procópio Garcia, Cláudia Linhares Sales, professora titular da Universidade Federal do Ceará (UFC), foi reeleita secretária-geral, com 1.861 votos, consolidando seu papel fundamental na gestão da SBPC. As três vagas da Secretaria foram preenchidas por Marilene Corrêa da Silva Freitas, professora titular da Universidade Federal do Amazonas (1.597 votos), que chega pela primeira vez ao quadro de diretores da entidade, Fernanda Sobral, professora emérita da Universidade de Brasília (UnB), que deixa o cargo de vice-presidente da SBPC após duas gestões (1.425 votos),

e Laila Salmen Espindola, professora da UnB (1.320 votos), que foi reeleita.

As duas vagas de Tesoureiros foram mantidas por Marimélia Porcionatto, professora e vice-diretora da Escola Paulista de Medicina da Universidade Federal de São Paulo (1.823), e Ana Tereza de Vasconcelos, pesquisadora do Laboratório Nacional de Computação Científica (1.824).

A Comissão Eleitoral, presidida por Anderson Gomes, ressaltou a transparência e a segurança do novo sistema de votação utilizado nas eleições. Gomes também destacou o engajamento dos sócios, que demonstraram o interesse e a preocupação com o futuro da SBPC e do desenvolvimento científico do País, especialmente nesse momento de reconstrução.

Os eleitos serão empossados no dia 27 de julho, na Assembleia Geral Ordinária dos Sócios, que será realizada durante a 75ª Reunião Anual da SBPC, na Universidade Federal do Paraná (UFPR), em Curitiba. O relatório de apuração está disponível em:

<http://portal.sbpnet.org.br/eleicoes-2023/>

## Dada a largada para a 75ª Reunião Anual da SBPC em Curitiba

*Evento ocorrerá de 23 a 29 de julho na UFPR*

Com o tema “Ciência e democracia para um Brasil justo e desenvolvido”, terá início no dia 23 de julho a 75ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC). O maior evento científico da América Latina será realizado na Universidade Federal do Paraná (UFPR), em Curitiba. Será uma semana repleta de descobertas, de debates e muita ciência e cultura, para todas as idades e interesses. E o melhor de tudo é que o evento é aberto e gratuito!

Nesta edição, a SBPC irá celebrar os 75 anos de sua fundação e o Centenário da UFPR. A expectativa dos organizadores é atrair mais de 15 mil pessoas, de todas as regiões do País. As atividades serão realizadas no campus Centro Politécnico da UFPR, Complexo da

Reitoria, Praça Santos Andrade e Prédio Histórico da UFPR. Algumas atividades também serão virtuais, transmitidas pelo canal da SBPC no YouTube.

A programação científica terá mais de 220 atividades, entre debates, mesas-redondas e sessões especiais, com renomados cientistas e personalidades de diversas áreas. Não perca a oportunidade de participar desse encontro incrível entre ciência e sociedade! Faça sua inscrição e junte-se a nós na 75ª Reunião Anual da SBPC em Curitiba!

Para mais informações, acesse o site da Reunião Anual:  
<https://ra.sbpnet.org.br/75RA/>



JORNAL DA CIÊNCIA | Publicação da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência

ANO XXXVII | Nº 804 | JUNHO/JULHO 2023

**Conselho Editorial:** Claudia Masini d'Avila-Levy, Lisbeth Kaiserlian Cordani, Luisa Massarani, Graça Caldas e Marilene Correa da Silva Freitas

**Editora:** Daniela Klebis

**Editora-assistente:** Janes Rocha

**Redação e reportagem:** Janes Rocha

**Revisão:** Carlos Henrique Santos e Vivian Costa

**Arte e Diagramação:** Fernanda C. M. Pestana

**Distribuição e divulgação:** Carlos Henrique Santos

**Redação:** Rua Maria Antônia, 294 - 4º andar  
CEP 01222-010 São Paulo, SP  
Fone: (11) 3259-2766

**E-mail:** [comunicacao@sbpcnet.org.br](mailto:comunicacao@sbpcnet.org.br)

**Apoio:** Finep e CNPq

**ISSN 1414-655X**

**Distribuição:** O jornal está disponível em sua versão eletrônica, com acesso pelo site: [www.jornaldaciencia.org.br](http://www.jornaldaciencia.org.br)



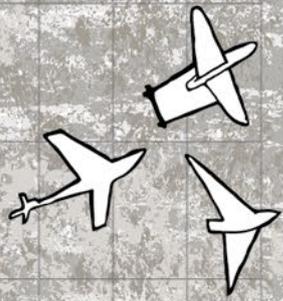
**ASSOCIE-SE!**

Conheça os benefícios em se tornar sócio da SBPC no site [sbpcnet.org.br/associe-se/](http://sbpcnet.org.br/associe-se/) ou entre em contato pelo email: [socios@sbpcnet.org.br](mailto:socios@sbpcnet.org.br)

**VALORES DAS ANUIDADES**

- R\$ 60** Estudantes associados quites de Sociedades Afiliadas à SBPC.
- R\$ 70** Estudantes do Ensino Básico, de Graduação e de Pós-graduação, Professores de Ensino Básico.
- R\$ 150** Profissional associado quite de Sociedades Afiliadas à SBPC.
- R\$ 200** Professores de Ensino Superior, Pesquisadores e Outros Profissionais.

R. Maria Antônia, 294 - 4º andar - CEP 01222-010 - São Paulo, SP Tel.: (11) 3259-2766



# REUNIÃO ANUAL DA SBPC

CIÊNCIA E DEMOCRACIA PARA UM BRASIL JUSTO E DESENVOLVIDO

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ 23 a 29 de Julho . 2023 - Curitiba - PR



Realização:



Sócios Institucionais:



Patrocínio:



Apoio:

