



Representação de um cérebro humano em um ambiente digital, simbolizando a conexão entre a inteligência natural e a artificial.

Este elemento visual representa a interação entre a mente humana e a tecnologia, destacando o papel da inteligência artificial na evolução da cognição.

A imagem ilustra o conceito de inteligência híbrida, onde as capacidades humanas e artificiais se complementam para resolver problemas complexos.

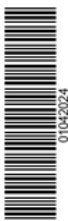


IMPACTOS DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL



BIO IN
SITU

VOL. 3, N. 11 2026
BIO IN SITU | 11ª EDIÇÃO



Índice

página/ artigo

- 05 ALGORITMOS E RACISMO EPISTÊMICO:**
A INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL REPRODUZ SABERES COLONIAIS?
- 08 O IMPÉRIO DO SILÍCIO CONTRA-ATACA:**
IA E A CRISE CLIMÁTICA
- 13 A INTERSEÇÃO ENTRE MEIO AMBIENTE, INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL E SUSTENTABILIDADE**
- 16 A INFLUÊNCIA DA TECNOLOGIA NO DESENVOLVIMENTO DA HUMANIDADE**
- 19 SERÁ QUE NÃO DÁ PRA TER NEM UM POUQUINHO DE ESPERANÇA?**
- 21 CHATBOTS DE SAÚDE MENTAL:**
O PERIGOSO ABISMO ENTRE O ACOLHIMENTO E A DEPENDÊNCIA
- 24 O MEDO DO NOVO:**
ENTRE MUTANTES, MÁQUINAS E A INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL
- 27 INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA DESCOBERTA DA VIDA**
- 30 O DILEMA DA CRIAÇÃO:**
THE ALTERS E A ÉTICA DAS CONSCIÊNCIAS ARTIFICIAIS



SOBRE O BIO IN SITU

O Canal Bio In Situ é uma iniciativa de divulgação científica em biologia criada por um grupo independente.

Os programas são publicados, semanalmente, no site biologiainsitu.com.br e nos agregadores de podcasts como [Spotify](#), [Deezer](#) e [Apple Podcasts](#).

O podcast pode ser apoiado através das plataformas [Orelo](#) e [Apoia.se](#) e no PIX pela chave: cartinhas@biologiainsitu.com.br



CLIQUE NO SÍMBOLO
E CONHEÇA NOSSO
INSTAGRAM



CLIQUE NO SÍMBOLO
E CONHEÇA NOSSO SITE

Revista Biologia In Situ [recurso eletrônico] v. 3, n. 11, 2026. Rio de Janeiro, RJ: Bio In Situ Revista

Organizadores: Cristianne Santana Santos, Ricardo da Silva Gomes, Heloá Caramuru Carlos, Larissa Araguaia Monteiro de Castro, Larissa Menezes de Souza Lopes, Vitor Estanislau de Almeida Souza. *Autoras:* Anita Lara Ferreira Melo, Dávylia Ribeiro Lopes, Iefferson Feltrin da Costa, José Eduardo Andrade Neto, Leonardo Vicente Souza, Milena de Carvalho Nascimento, Renata Barbosa Monteiro Machado, Ricardo da Silva Gomes.

ISSN: 2965-923X



Escrito por:
Eduardo Andrade

Te convido a refletir comigo: quando pensamos em Inteligência Artificial (IA), muitas vezes imaginamos uma tecnologia sofisticada, capaz de processar informações de forma neutra, objetiva e até mais precisa do que nós, seres humanos, não é mesmo?

Porém, essa neutralidade é uma mera ilusão! A IA não nasce do nada, pelo contrário, ela aprende com os dados que alimentamos em seus sistemas, e esses dados carregam consigo as marcas de nossa história. Se a sociedade foi construída em estruturas de exclusão e desigualdade, os algoritmos também reproduzem esses padrões.



Um exemplo simples ajuda a compreender toda essa situação: quando perguntamos a um sistema de IA como por exemplo Deepseek, ChatGPT ou Gemini, sobre a origem da ciência moderna, dificilmente aparecerão nomes de pensadores africanos, indígenas ou asiáticos. A resposta quase sempre trará referências europeias, como Galileu, Newton ou Darwin. Não que essas figuras não sejam importantes, mas a ausência de Imhotep, filósofo e arquiteto egípcio considerado um dos primeiros cientistas da história, ou dos saberes indígenas na agricultura e dos conhecimentos africanos em botânica e saúde, revela um problema maior. A IA replica aquilo que já circula na internet e nas bases de dados, reforçando um padrão de invisibilização de saberes não ocidentais.

Esse processo tem um nome e é importante que seja repassado: racismo epistêmico. O termo se refere à prática de considerar determinados saberes como universais e legítimos, na sua maioria esmagadora, os produzidos no Ocidente, e desvalorizar ou silenciar outros conhecimentos. Trata-se de uma forma de colonialidade do saber, que não se manifesta apenas em preconceitos explícitos, mas na própria estrutura de quem pode produzir conhecimento, quem é reconhecido como cientista e quais saberes são considerados válidos. Quando a inteligência artificial opera a partir desses dados, ela absorve e amplifica esse racismo epistêmico em escala global.

Os impactos disso não ficam restritos ao campo das ideias. Já sabemos que sistemas de reconhecimento facial, por exemplo, erram com muito mais frequência ao identificar pessoas negras e indígenas do que pessoas brancas. Tradutores automáticos ainda têm grande dificuldade em lidar com línguas africanas e ameríndias, muitas vezes forçando equivalências imprecisas ou simplesmente deixando de oferecer traduções. Em plataformas de busca, artigos e referências científicas de grandes centros do Norte Global recebem prioridade, enquanto produções acadêmicas do Sul Global ou saberes de tradição oral são marginalizados ou quase invisíveis. Assim, a IA acaba reforçando uma hierarquia que já conhecemos bem: a do conhecimento eurocêntrico como padrão universal, enquanto o resto é tratado como periférico.



Esse problema não é meramente técnico. Ele se conecta diretamente com a vida das pessoas. Algoritmos já influenciam decisões sobre saúde, educação, justiça, mercado de trabalho e até políticas públicas. Se esses sistemas carregam vieses racistas e coloniais, podem ampliar desigualdades em vez de reduzi-las. É possível que um software de análise de currículo, por exemplo, desvalorize candidatos de determinadas regiões ou universidades periféricas; que um sistema de triagem médica seja menos eficaz ao lidar com corpos negros; ou que políticas educacionais baseadas em dados ignorem línguas e culturas locais. A tecnologia, apresentada como ferramenta de inovação e progresso, pode acabar reproduzindo velhas formas de exclusão com a aparência de objetividade científica.

O mais perigoso é a crença de que a inteligência artificial é neutra. Essa ideia esconde o fato de que ela é criada por pessoas, em contextos sociais e econômicos específicos, com interesses muitas vezes guiados por grandes corporações do Norte Global. Ao naturalizar a neutralidade da tecnologia, corremos o risco de aceitar decisões enviesadas como se fossem verdades absolutas, sem questionar de onde vêm os dados que as sustentam.

Mas esse não precisa ser o único caminho. A inteligência artificial também pode ser uma ferramenta de transformação, desde que usada de forma crítica e consciente. Para isso, alguns movimentos são fundamentais!



Qual sua opinião sobre isso?
Nos conte na caixinha de perguntas do Spotify.



O primeiro é diversificar os dados, ou seja, incluir produções acadêmicas do Sul Global, valorizar registros de línguas indígenas, documentar tradições orais e considerar outras formas de conhecimento. O segundo é questionar a neutralidade dos algoritmos. É necessário exigir transparência de empresas de tecnologia e criar mecanismos de regulação que garantam diversidade e justiça. O terceiro é reconhecer a pluralidade epistemológica. É fundamental entender que ciência não é apenas europeia, mas também africana, ameríndia, asiática, quilombola, ribeirinha, afro-religiosa e que todos esses saberes têm valor para pensar soluções sociais, ambientais e culturais completas e até complexas.

Ao repensarmos a relação entre inteligência artificial e racismo epistêmico, abrimos a possibilidade de um futuro mais justo. A IA não pode ser usada apenas para repetir os padrões coloniais, mas é fundamental criar esse movimento reverso para dar visibilidade a vozes silenciadas, traduzir e perpetuar culturas historicamente ameaçadas, conectar saberes diferentes e valorizar a diversidade de formas de existir no mundo. Para isso, é preciso coragem de romper com a ideia de que a tecnologia é neutra e assumir que ela é também um campo de disputa.

No fim das contas, a pergunta central não é apenas o que a inteligência artificial pode fazer por nós, mas de quem ela aprende a falar. Se ela continuar aprendendo apenas com um repertório limitado, continuará a repetir as desigualdades que herdamos da história colonial. Mas se conseguirmos alimentá-la com a pluralidade de vozes e saberes que compõem o mundo, talvez possamos construir tecnologias que não apenas representam, mas também respeitem a diversidade humana.





O IMPÉRIO DO SILÍCIO CONTRA-ATAÇA: IA E A CRISE CLIMÁTICA



Escrito por:

Renata Monteiro

E se eu te dissesse que a inteligência artificial pode ser tanto uma Jedi defensora do planeta quanto uma Sith sedenta por energia? Parece roteiro de Star Wars, mas é a realidade em que vivemos. De um lado, algoritmos capazes de prever desastres climáticos e monitorar desmatamento; do outro, máquinas que consomem energia e água em escala galáctica. A pergunta é: de que lado da Força a IA vai lutar?

O Mestre Yoda transmitiu um código Jedi escondido. Só os mais atentos decifrarão a mensagem da Força.

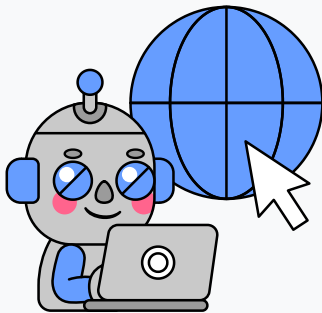
01010011

Missão Secreta: Durante a leitura, fique atento a sequências estranhas. Alguns dizem que o código escondido pelo Império do Silício revela uma palavra que pode mudar o futuro. Dica: A IA pode ajudar a decodificar a mensagem.

A ideia de construir máquinas inteligentes surgiu muito antes do primeiro droid aparecer na tela do cinema. Em 1950, Alan Turing já levantava a questão: “as máquinas podem pensar?”, sendo o primeiro passo para transformar ficção científica em ciência aplicada. Nos anos seguintes, a IA ainda engatinhava: calculava xadrez, resolvia problemas lógicos e, no máximo, impressionava grupos de cientistas reunidos em laboratórios. Porém, à medida que o poder de processamento crescia, a imaginação ganhava combustível. Hoje, a IA não só recomenda filmes no streaming como também decide a rota de aviões, organiza estoques, traduz idiomas e até ajuda cientistas a simular o clima de um futuro que pode ser mais quente e instável do que gostaríamos de admitir.

01100001

E por que esse tema está tão em alta agora? Porque vivemos a convergência de duas urgências: a revolução digital e a emergência climática. Nunca antes se falou tanto em IA e nunca foi tão necessário encontrar soluções rápidas e eficazes para o aquecimento global. A interseção entre os dois não é apenas interessante: é vital.



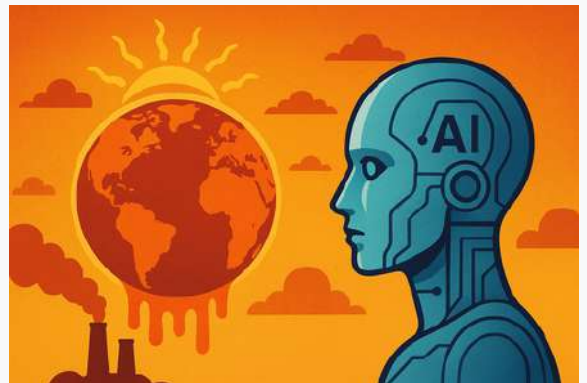
De forma simples, a inteligência artificial é uma coleção de algoritmos capazes de aprender a partir de dados e melhorar sua performance com o tempo. Dentro desse universo, o machine learning, ou aprendizado de máquina, treina sistemas para identificar padrões, enquanto as redes neurais, inspiradas no funcionamento do cérebro humano, permitem que essas máquinas reconheçam relações complexas e tomem decisões cada vez mais sofisticadas.

01101100

Na prática, a IA está presente em situações que tornam o impossível possível. Imagine um satélite que fotografa a Amazônia todos os dias: para olhos humanos, identificar pequenas clareiras é uma tarefa lenta e trabalhosa. Para uma IA, esses padrões surgem instantaneamente como anomalias na Força, denunciando áreas de desmatamento em tempo quase real. Outro exemplo são os algoritmos de previsão climática, capazes de analisar milhões de dados em segundos e antecipar secas ou tempestades com precisão muito superior a qualquer modelo anterior.

Se bem utilizada, a IA tem o potencial de ajudar governos, cientistas e comunidades a agir antes que os desastres ocorram. Mas sua aplicação também levanta dilemas éticos importantes: quem deve controlar esses sistemas, as grandes corporações de tecnologia, o chamado Império do Silício, ou a sociedade, que busca um futuro sustentável? O desafio está em garantir que essa poderosa ferramenta sirva ao bem coletivo, e não apenas a interesses concentrados.

01110110



Até aqui, tudo podia parecer cena de filme de ficção científica. Mas agora é hora de encarar os números que mostram o tamanho do impacto da inteligência artificial no planeta. E os números, infelizmente, rugem alto como Chewbacca.

- **O custo energético da IA**

Um estudo da Universidade de Massachusetts Amherst (2019) mostrou que treinar um modelo de linguagem de grande porte pode emitir até 284 toneladas de CO₂, o equivalente a 125 carros rodando por um ano e a 118 voos de ida e volta entre Nova York e Pequim.

- A sede invisível

O impacto não para na energia: a água também é cobrada. Servidores precisam de resfriamento constante, e muitos data centers usam água potável para isso.



Por exemplo, um único modelo de IA generativa (capaz de criar conteúdos novos, como textos, imagens, músicas, áudios ou vídeos, em vez de apenas analisar dados existentes) pode consumir até 700 mil litros de água, o suficiente para abastecer uma pequena cidade por alguns dias.

Ou seja: o streaming que você maratona, o chatbot que você usa, a pesquisa rápida no buscador, tudo isso aciona servidores que precisam de eletricidade e água para funcionar. A cada clique, um pouco de carbono é emitido. Pequeno no individual, mas gigantesco no coletivo. Mesmo sem perceber, cada um de nós já está conectado à balança cósmica que define se a IA será aliada ou vilã do clima.

Comparações galácticas

Se fosse um planeta de Star Wars, um único data center seria como Mustafar: quente, faminto por recursos e com potencial de devastação se não for controlado.

01100101

Você talvez nunca tenha pisado em um data center, mas já está cercado pelo impacto da IA no dia a dia:

- Quando o mapa do celular sugere a rota mais rápida, economizando gasolina, é IA ajudando a reduzir emissões.
- Quando uma cidade recebe alerta de enchente com dias de antecedência, é IA salvando vidas.
- Quando seu consumo de energia elétrica é regulado de forma inteligente para evitar apagões, adivinhe: IA de novo.

00100000

Consequências positivas: o lado luminoso

- Saúde pública: previsões climáticas mais precisas ajudam comunidades a se preparar contra surtos de doenças transmitidas por mosquitos (como dengue ou malária).
- Agricultura sustentável: agricultores pequenos podem usar sensores e

aplicativos baseados em IA para produzir mais com menos insumos.

- Justiça climática: satélites e algoritmos revelam desmatamentos e crimes ambientais que antes passavam despercebidos.
- Redução de desperdício: desde indústrias até cozinhas domésticas, sistemas inteligentes otimizam o uso de energia e recursos.

01101111

Consequências negativas: o lado sombrio

- Emissões de carbono crescentes: cada vez que novos modelos são treinados, a pegada climática aumenta.
- Desigualdade global: países ricos concentram os data centers e os benefícios da IA, enquanto países do Sul Global sentem os impactos ambientais (extração de minerais, consumo de energia) sem usufruir dos ganhos.
- Privacidade e ética: a corrida tecnológica pode priorizar velocidade em vez de segurança, deixando pessoas e ecossistemas vulneráveis.
- Dependência tecnológica: delegar decisões críticas (como evacuações em desastres) a algoritmos pode criar riscos se não houver supervisão humana adequada.

00100000

Soluções e Caminhos Futuros:

Sabia que...? Em 2023, data centers consumiram cerca de 1% da eletricidade mundial e esse número cresce com a demanda por IA, podendo chegar até 21% até 2030.

A boa notícia é que ainda há esperança. Assim como Luke acreditou que havia redenção em seu pai, podemos guiar a IA para o lado luminoso. Empresas de tecnologia já investem em energia limpa para alimentar seus servidores.

Novas formas de resfriamento, como o uso de líquidos ou o reaproveitamento do calor gerado para aquecer casas, reduzem o consumo de água. Pesquisadores desenvolvem algoritmos menos famintos por dados e energia: a chamada Green AI, buscando resultados com pegadas de carbono menores.

01010000

Curiosidade científica: Green AI é uma tendência que mede não apenas o desempenho, mas também o impacto ambiental dos algoritmos.

O horizonte da pesquisa brilha com inovações dignas de ficção científica. A IA quântica promete simulações climáticas em tempo real, com precisão antes inimaginável. Réplicas virtuais da Terra, os digital twins, [cs1] permitirão testar cenários de desastres e políticas agrícolas ou energéticas antes de implementá-los no mundo real. Modelos colaborativos, em que cada dispositivo contribui com pequenas partes do processamento, desafiam a centralização e reduzem a pegada ambiental.

01101100

Sabia que...? Digital twins já são usados na indústria para simular fábricas inteiras antes mesmo de construí-las.

O futuro da IA não está escrito em pedra. Podemos deixá-la se tornar um Império insaciável ou treiná-la para ser um Jedi, guardião do equilíbrio ecológico. No fim, o poder não está apenas nas máquinas, mas nas escolhas de quem as programa, regula e utiliza. A grande pergunta permanece: seremos meros espectadores, ou protagonistas da Rebelião que unirá inteligência, natural e artificial, para salvar nosso planeta?

01100001 01101110

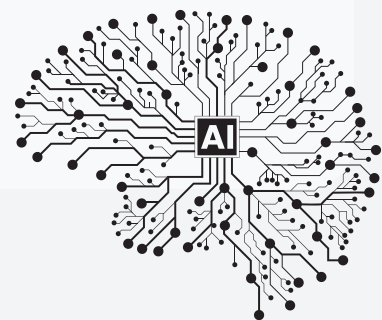
Ao longo desta jornada, vimos que a inteligência artificial é uma força poderosa, capaz de agir tanto como Jedi quanto como Sith. Desde os primeiros questionamentos de Turing, passando pelos sistemas especialistas, redes neurais profundas e modelos generativos, a IA evoluiu e hoje se encontra no coração da crise climática. Mostramos que ela pode monitorar florestas, prever desastres, otimizar energia e salvar vidas, mas também consome energia e água em escala monumental e depende de recursos cuja exploração afeta o planeta e a sociedade.

01100101

Olhando para o futuro, soluções já despontam: energia limpa, modelos eficientes, resfriamento sustentável, legislações mais rigorosas e tecnologias emergentes como IA quântica e digital twins da Terra. O verdadeiro poder, no entanto, continua nas mãos de quem programa, regula e utiliza essas máquinas.

A mensagem final é clara: a IA é um instrumento de grande potencial, mas não possui moral própria. Cabe a nós escolher se a utilizaremos para proteger o planeta ou se deixaremos que o lado sombrio do consumo e da ganância domine. E assim, deixo uma pergunta para você, leitor: se a IA é como um código em aberto, que linhas você escreveria hoje para garantir um futuro sustentável amanhã?

01110100 01100001



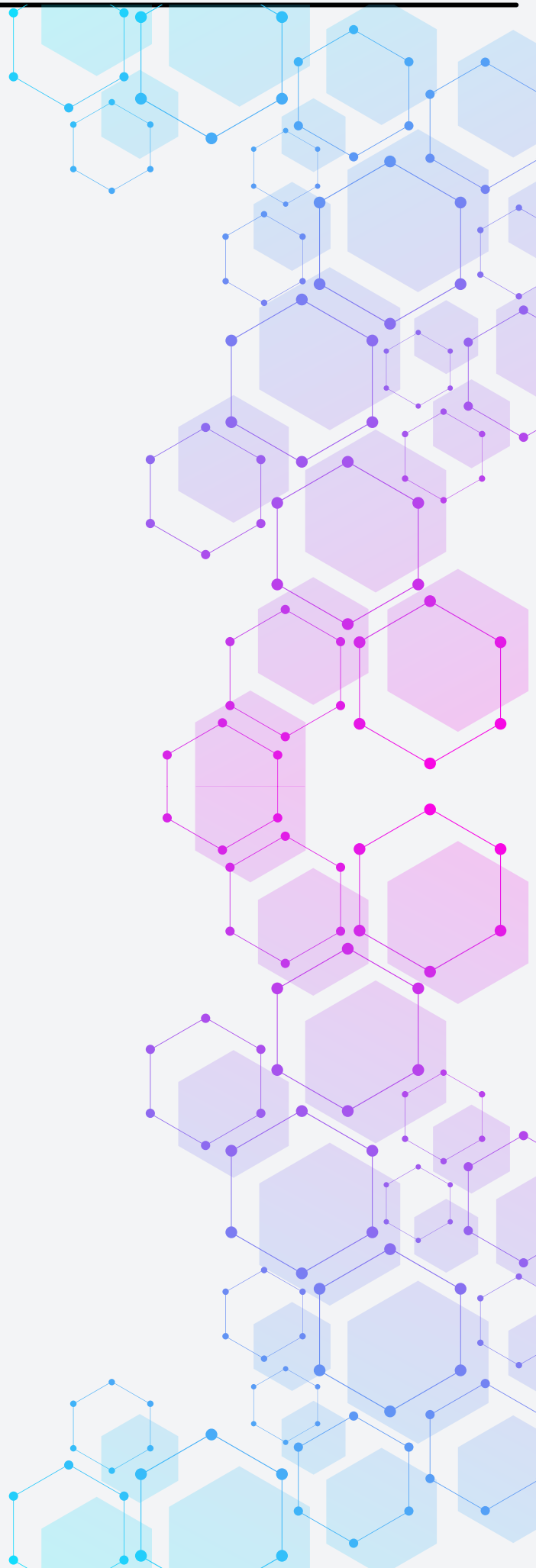
Qual sua opinião sobre isso?
Nos conte na caixinha de perguntas do Spotify.

Referências

FERRARI, V. C. F.. Inteligência artificial: um paradoxo ambiental? Cadernos Jurídicos da Escola Paulista da Magistratura, São Paulo, v. 24, n. 65, p. 201-212, jan./mar. 2023.

SICHMAN, J. S. Inteligência artificial e sociedade: avanços e riscos. Estudos Avançados, São Paulo, v. 35, n. 101, p. 7-28, 2021.

Qual sua opinião sobre isso?
Nos conte na caixinha de perguntas do Spotify.





A INTERSECÇÃO ENTRE MEIO AMBIENTE, INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL E SUSTENTABILIDADE



Escrito por:
Dávyla Ribeiro

Nos dias atuais, a intersecção entre meio ambiente, inteligência artificial (IA) e sustentabilidade tem se tornado um tema de grande relevância. A crescente preocupação com as questões ambientais, aliada ao avanço tecnológico, levanta a necessidade de discutir como a IA pode contribuir para a preservação do nosso planeta. Neste contexto, é essencial entender como essas três áreas se relacionam e como a tecnologia pode ser uma aliada na busca por um futuro mais sustentável. Com o aumento da população e a exploração dos recursos naturais, a necessidade de encontrar soluções seguindo essa linha é urgente.

O papel da Inteligência Artificial na sustentabilidade

A inteligência artificial tem o potencial de transformar diversos setores, oferecendo soluções inovadoras para problemas complexos. No campo ambiental, a IA pode ser utilizada para monitorar a biodiversidade, otimizar o uso de recursos naturais e prever desastres ambientais

Por exemplo, sistemas de IA podem analisar dados climáticos para prever secas ou inundações, permitindo que comunidades se preparem melhor para essas eventualidades. Além disso, a IA pode ajudar na gestão de resíduos, otimizando processos de reciclagem e reduzindo a quantidade de lixo gerado.

A inteligência artificial, ao processar grandes volumes de dados e identificar padrões, pode oferecer insights valiosos para a gestão ambiental. Por exemplo, algoritmos de aprendizado de máquina podem prever padrões climáticos, otimizar o uso de recursos hídricos e melhorar a eficiência energética. Além disso, sistemas de IA podem monitorar a saúde dos ecossistemas em tempo real, permitindo intervenções rápidas e precisas.





Inteligência Artificial, sustentabilidade e seus impactos no solo brasileiro

No Brasil, um país rico em biodiversidade e recursos naturais, a aplicação da IA pode ajudar a enfrentar desafios ambientais, promovendo práticas agrícolas mais sustentáveis e eficientes.

No contexto agrícola, a inteligência artificial pode otimizar o uso de recursos como água e fertilizantes. Sistemas de monitoramento baseados em IA analisam dados de solo e clima, permitindo que os agricultores tomem decisões informadas sobre o melhor momento para plantar e irrigar. Isso não apenas aumenta a produtividade, mas também reduz o desperdício de recursos.

A implementação de IA na gestão de recursos naturais pode levar a uma redução significativa da degradação do solo. Técnicas de previsão de safras e monitoramento de pragas ajudam a minimizar o uso de pesticidas, promovendo um ambiente mais saudável. Contudo, é crucial considerar os impactos sociais, assegurando que pequenos agricultores tenham acesso a essas tecnologias. Até porque, é fundamental garantir que essa tecnologia esteja ao alcance de todos, especialmente estes que dependem da terra para viver.



Estudos de caso e aplicações práticas

Diversas iniciativas ao redor do mundo têm utilizado a IA para promover a sustentabilidade. Em projetos de agricultura de precisão, sensores equipados com IA ajudam os agricultores a usar água e fertilizantes de maneira mais eficiente, reduzindo o desperdício e aumentando a produtividade. Outro exemplo é o uso de drones com IA para monitorar florestas, detectando desmatamento ilegal e contribuindo para a preservação da biodiversidade.



Qual sua opinião sobre isso?
Nos conte na caixinha de perguntas do Spotify.





Desafios éticos e considerações futuras

Apesar dos benefícios potenciais, a implementação da inteligência artificial no contexto ambiental também traz desafios. Um dos principais pontos a ser considerado é o consumo energético dos sistemas de IA, que pode ser elevado. Portanto, é crucial desenvolver tecnologias mais eficientes e sustentáveis. Além disso, há questões éticas relacionadas ao uso de dados e à privacidade, que devem ser cuidadosamente abordadas para garantir que a tecnologia seja utilizada de forma responsável e equitativa.

É essencial garantir que as tecnologias sejam acessíveis a todos e que não aprofundem desigualdades sociais. Além disso, a transparência nos algoritmos e a responsabilidade em suas aplicações são questões que precisam ser abordadas. Em um artigo, as autoras Cavalcante e Garcia enfatizam a importância de um diálogo entre cientistas, *policy makers* (indivíduos ou grupos que têm o poder e a responsabilidade de criar, implementar e supervisionar políticas públicas) e a sociedade para construir um futuro sustentável.

Portanto, a interseção entre meio ambiente, inteligência artificial e sustentabilidade representa uma oportunidade única para enfrentar os desafios globais do século XXI. Através da colaboração entre diferentes áreas do conhecimento e da sociedade, é possível criar soluções inovadoras e eficazes que garantam um futuro mais verde e sustentável. A reflexão crítica sobre o uso da IA é fundamental para que suas aplicações sejam benéficas e justas.

Em suma, a combinação entre meio ambiente, inteligência artificial e sustentabilidade apresenta oportunidades promissoras para a construção de um futuro mais equilibrado.

A tecnologia pode ser uma ferramenta poderosa na luta contra as mudanças climáticas e na promoção de práticas sustentáveis. Contudo, é fundamental que essa evolução tecnológica ocorra de maneira consciente e ética, garantindo que os benefícios alcançados sejam compartilhados por toda a sociedade, promovendo assim um desenvolvimento verdadeiramente sustentável.





A INFLUÊNCIA DA TECNOLOGIA NO DESENVOLVIMENTO DA HUMANIDADE



Escrito por:
Anita Lara

Ao longo da história da humanidade, ocorreram diversos avanços significativos para a evolução humana. No século XX, destacaram-se criações tecnológicas que marcaram a sociedade mundial, como a popularização da energia elétrica, o automóvel e a aviação, que facilitaram a locomoção.

O rádio e a televisão revolucionaram a comunicação e a cultura, enquanto a exploração espacial levou a humanidade à Lua. O surgimento dos computadores também foi um grande marco desse século e, posteriormente, a internet alterou profundamente a forma de aprender e se conectar. Já no final do século, os telefones celulares tornaram a comunicação mais rápida e acessível.

No século XXI, a tecnologia passou por mudanças ainda mais intensas, com computadores mais compactos, celulares com acesso à internet, o crescimento das redes sociais e, mais recentemente, o avanço

da Inteligência Artificial (IA), que se consolidou como um dos principais marcos da terceira década deste século.

Mas, afinal, o que é a IA e como ela funciona? Trata-se de um ramo da ciência da computação que busca criar sistemas capazes de realizar funções que normalmente exigem inteligência humana, como aprender, raciocinar, reconhecer padrões e tomar decisões.

Seu funcionamento se baseia em algoritmos, sequências de instruções que ensinam a máquina a executar uma tarefa — e em modelos matemáticos que processam grandes quantidades de dados, ajustando os resultados por meio do aprendizado.

Um dos principais recursos nesse processo são as redes neurais artificiais, programas inspirados no funcionamento do cérebro humano.

Elas aprendem a reconhecer padrões a partir de grandes volumes de dados. Funciona mais ou menos assim: um neurônio biológico recebe estímulos, processa as informações e envia sinais fortalecendo conexões chamadas sinapses.

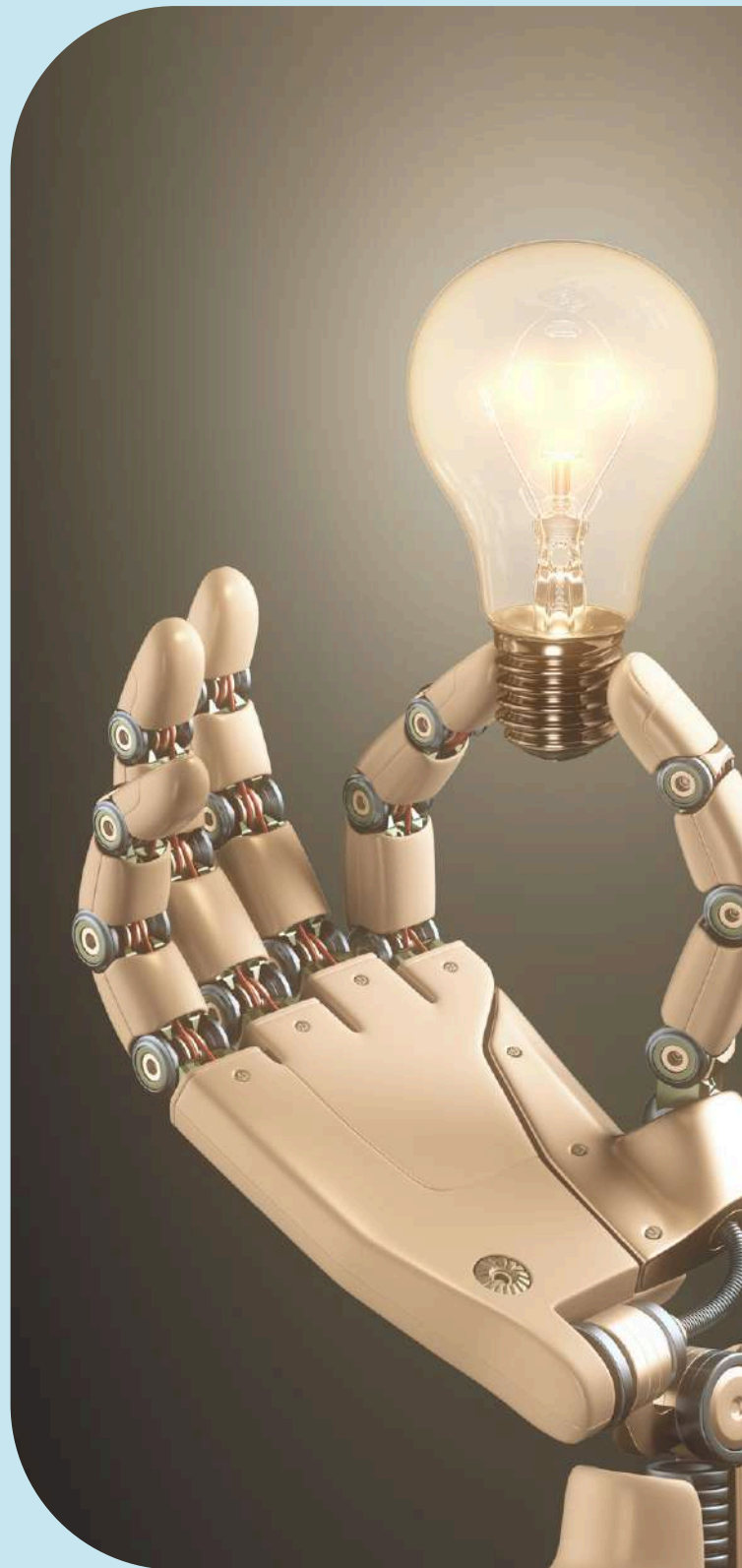
De forma parecida, um neurônio artificial recebe dados de entrada, realiza cálculos e transmite o resultado para a próxima camada. O aprendizado ocorre quando a máquina ajusta a “força” dessas conexões, como se estivesse reforçando sinapses artificiais.

Hoje, quando usamos um aplicativo de tradução, pedimos para a assistente virtual tocar uma música ou deixamos o celular sugerir o melhor caminho no trânsito, já estamos interagindo com a Inteligência Artificial.

O objetivo da IA é justamente esse: criar sistemas capazes de auxiliar e suprir necessidades humanas no cotidiano. Entretanto, uma inteligência artificial dificilmente terá a mesma criatividade de uma mente humana. Ela pode otimizar processos, resolver problemas já conhecidos e oferecer soluções rápidas, mas não é capaz de inventar algo verdadeiramente novo.

Esse cenário nos leva a uma reflexão: será que, ao depender demais da IA, podemos perder o hábito de exercitar nossa criatividade e pensamento crítico? Essas são habilidades únicas da nossa espécie e fundamentais para a evolução cultural e científica.

Deixo aqui esse questionamento como convite à reflexão.



Qual sua opinião sobre isso?
Nos conte na caixinha de perguntas do Spotify.



CONHEÇA
NOSSO PODCAST:

PODCAST BIO IN SITU

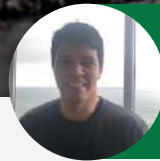
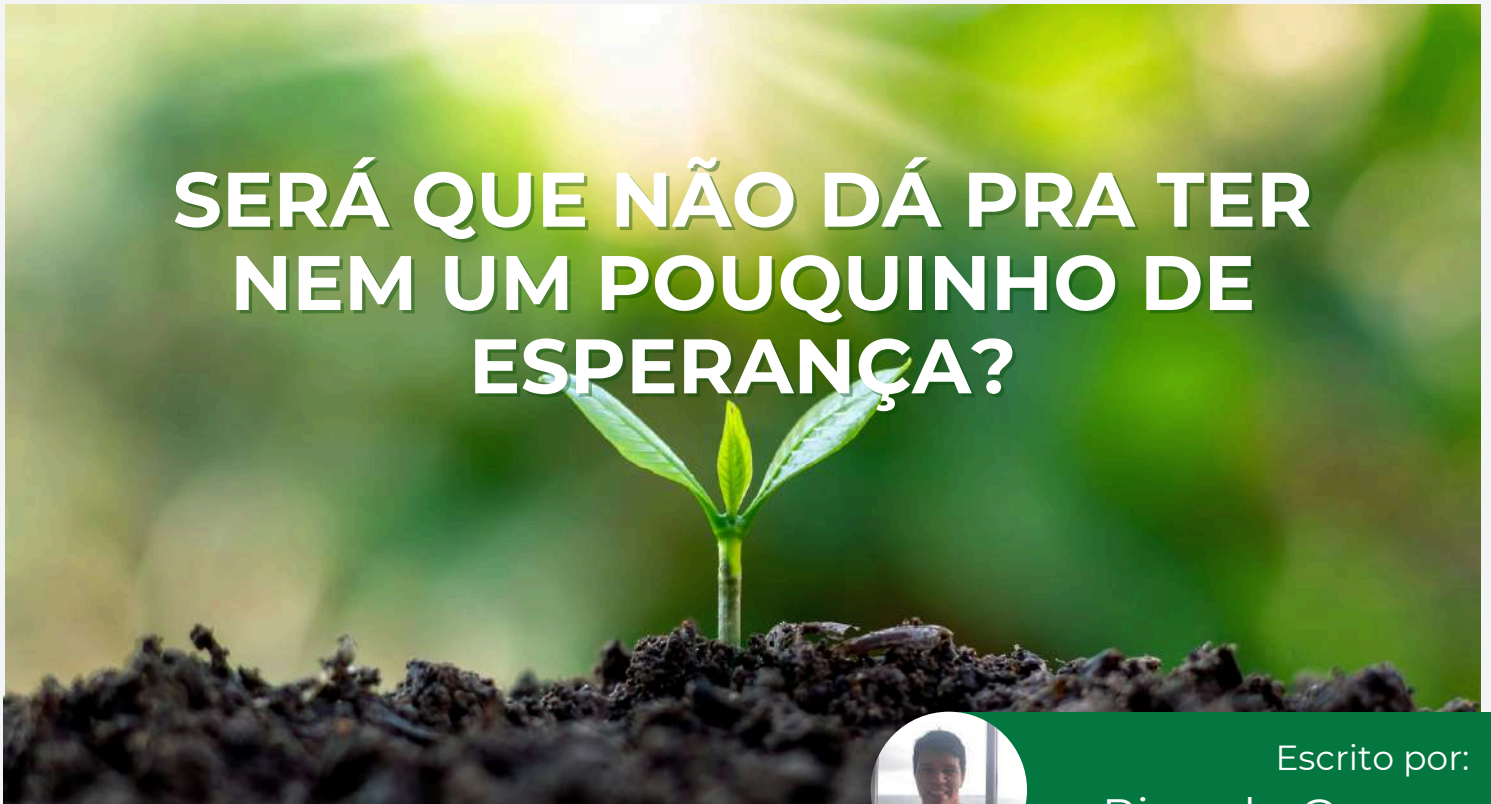


DEEZER



OUÇA NA PLATAFORMA DE SUA PREFERÊNCIA.

SERÁ QUE NÃO DÁ PRA TER NEM UM POUQUINHO DE ESPERANÇA?



Escrito por:
Ricardo Gomes

IA na medicina - machine learning

Já são muitos os problemas que estamos enfrentando e que podem piorar por causa das inteligências artificiais (IA). E nessa mesma edição da Revista Bio In Situ você vai encontrar vários deles.

É por isso que nesse texto aqui, nós vamos observar um pouco mais de perto um lado positivo da IA. Como que, em um cenário tão pessimista, podemos achar aquela luz no fim do túnel?

Vamos olhar lá pro lado da área da saúde para encontrar esse tímido ponto de luz. Ele vem através de uma aplicação de *machine learning* na medicina.

O que é o machine learning? O que tem a ver com IA?

O *machine learning* (ou aprendizado das máquinas) é uma área dentro da inteligência artificial, que usa ferramentas e metodologias para que um sistema possa ler bancos de dados complexos, entender padrões e fazer previsões sem receber um comando específico para isso.

É como se, em vez de treinar e ensinar vários comandos a um doguinho, nós apenas soltássemos um caramelo no parcão e ele pudesse aprender todos os truques apenas observando as interações entre os humanos e outros cães já treinados.

Porém, esse modelo mais básico de aprendizado pode não diferenciar correlações de causalidades. Por exemplo, se quando uma criança joga uma bola, em seguida, um pombo sai voando, o nosso caramelo aprendiz pode achar que uma coisa necessariamente causou a outra quando isso pode não ser verdade.

Quais são os usos na medicina?

Há vários usos possíveis de inteligências artificiais na medicina. Dentre eles está a análise de bancos de dados de diagnóstico por imagem, já que a IA pode analisar quantidades massivas de imagens para auxiliar nos pareceres técnicos. Também na organização de prontuários das pacientes, reduzindo possíveis erros e liberando a equipe do trabalho mais burocrático.

Nesse mesmo sentido, pode prestar o mesmo tipo de assistência na administração hospitalar, organizando horários das trabalhadoras da saúde e mantendo o controle do estoque. Mais para o lado das pacientes, uma assistente virtual baseada em IA pode ajudar a lembrar dos horários para tomar cada remédio ou até monitorar sintomas e agendar consultas.

Que impactos esses usos podem ter?

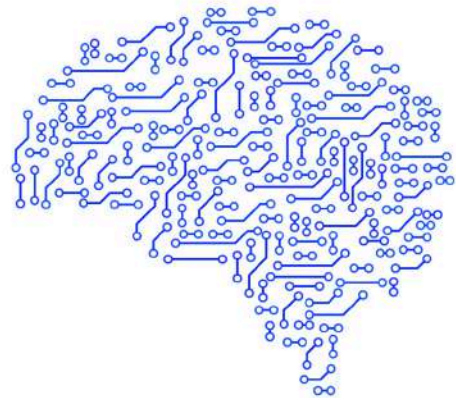
Se bem utilizados e com as pessoas se acostumando com o seu uso, essas IAs podem melhorar significativamente o atendimento à paciente e até a saúde pública como um todo, tanto pela facilitação do trabalho das profissionais quanto pelo acompanhamento mais contínuo da saúde das pessoas.

Diagnóstico de Parkinson por sons

Em um artigo recente (Silva et al, 2025), pesquisadores da Universidade Federal de Uberlândia e do Departamento de Informática do Instituto Federal Goiano implementaram um modelo que alcançou mais de 93% de acerto nos diagnósticos de Parkinson, sendo que outras pesquisadoras anteriormente já haviam usado essa mesma base de dados com suas IAs e obtido resultados inferiores.



Os autores fizeram a IA "escutar" um grande número de áudios das vozes de pacientes com e sem Parkinson falando frases padronizadas ou vogais sustentadas como "aaaa". Ao ouvir, a IA separava características acústicas de todas as vozes, como variações na frequência ou na amplitude dos sons. Em seguida, os algoritmos de aprendizado foram usados para treinar a IA na identificação e diagnóstico; e o desempenho foi medido através da proporção de diagnósticos corretos e o balanço entre resultados falsos positivos e negativos.



Referência

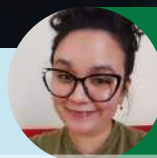
Silva et al, 2025 - [Aplicação de Biblioteca de Machine Learning Open-Source e Low-Code em Python para Diagnosticar a Doença de Parkinson Usando Características de Sinais de Voz](#)





CHATBOTS DE SAÚDE MENTAL: O PERIGOSO ABISMO ENTRE O ACOLHIMENTO E A DEPENDÊNCIA

Imagens geradas por inteligência artificial



Escrito por:

Milena Carvalho

E se o ouvido mais paciente, e sempre disponível do mundo, não fosse humano, mas sim, uma inteligência artificial? Essa já é uma realidade para milhões de pessoas que buscam apoio emocional em chatbots.

Mas essa facilidade vem acompanhada de uma pergunta importante: o que se ganha e o que se perde quando o cuidado em saúde mental passa a ser mediado por algoritmos?

Chatbots são programas capazes de simular conversas com pessoas, por texto ou voz. Outras ainda utilizam a inteligência artificial avançada para gerar respostas mais complexas. Nos últimos anos, esses sistemas passaram a ser usados como ferramentas de apoio emocional, prometendo escuta constante, anonimato e acesso facilitado.

Esse crescimento não aconteceu por acaso. A demanda por cuidados em saúde mental aumentou globalmente, especialmente após a pandemia, enquanto o número de profissionais não acompanhava esse ritmo.

Ao mesmo tempo, esses sistemas também são vistos como uma porta de entrada para o cuidado. Estudos sobre chatbots como Woebot e Wysa mostram que eles podem ajudar em intervenções curtas e em sintomas leves a moderados, especialmente quando usados como complemento ao acompanhamento profissional.

Uma revisão publicada no *Journal of Affective Disorders*, em 2024, encontrou efeitos positivos na redução de sintomas de depressão e ansiedade em curto prazo, mas reforçou que isso não equivale a substituir o cuidado humano, sobretudo em quadros mais complexos.



Para entender isso, é preciso olhar para um aspecto central da relação entre humanos e máquinas: a tendência de compreender características humanas em sistemas artificiais. Esse fenômeno, conhecido como antropomorfização, faz com que os usuários percebam os chatbots como empáticos e compreensivos, mesmo quando estão interagindo com um algoritmo.

Na prática, isso pode criar uma sensação de vínculo. O chatbot chama o usuário pelo nome, responde de forma acolhedora e parece “entender” o que está sendo enviado ali. Com o tempo, essa interação pode evoluir para uma forma de dependência emocional, especialmente em pessoas que já se sentem solitárias ou têm dificuldade em estabelecer relações sociais.

Os riscos ficam ainda mais evidentes em situações clínicas específicas. Em quadros de psicose, marcados por perda de contato com a realidade, os chatbots podem responder de forma convencional e até estimular os delirantes, justamente porque foram concebidos para serem acolhedores e pouco confrontativos.



Ao invés de ajudar o usuário a questionar uma percepção como “estão me vigiando”, o sistema pode responder com empatia sem consideração à gravidade clínica da fala, o que evidencia um limite importante da tecnologia em contextos de crise.

Essa limitação mostra um ponto central: por mais sofisticada que seja, a inteligência artificial não possui julgamento clínico nem compreensão real do contexto humano. Em uma crise, essa ausência de discernimento pode significar a diferença entre acolher e agravar o sofrimento.

Pesquisas sobre chatbots de saúde mental ainda são fragmentadas, com evidências divergentes sobre efetividade, segurança e uso em contextos de maior risco clínico. Um estudo publicado no *JMIR Mental Health* também mostrou inconsistências nas respostas de chatbots a perguntas sobre suicídio, reforçando a necessidade de cautela em situações de crise.

O desafio não é rejeitar a tecnologia, mas usá-la com responsabilidade. Esses sistemas precisam ser tratados como ferramenta e com critérios claros de segurança, eficácia, privacidade e supervisão humana. Orientação, transparência e avaliação contínua são essenciais para reduzir danos, assim como mecanismos capazes de identificar situações de risco e encaminhar o usuário para ajuda humana quando necessário.

Sem isso, o que parece apoio pode mudar uma solução incompleta, especialmente para pessoas em maior vulnerabilidade. Por isso, o uso dessas ferramentas deve sempre complementar, e não substituir, o cuidado profissional.

Qual sua opinião sobre isso?
Nos conte na caixinha de perguntas do Spotify.



Outro ponto essencial é a transparência. Os usuários precisam saber claramente que estão interagindo com uma inteligência artificial, quais são seus limites e em que situações ela não deve ser usada como substituto do cuidado profissional. A própria APA (*American Psychological Association*) alerta que chatbots e aplicativos de bem-estar operam frequentemente com pouca clareza sobre coleta de dados, especificamente clínica e segurança, o que aumenta o risco de expectativas irreais e de substituição indevida do cuidado humano. A literatura ética também reforça que informar “isso é IA” não basta, se o sistema continua sem salvaguardas reais para detectar riscos e orientar o usuário de forma segura.

Por fim, ainda há muitas perguntas em aberto. O uso prolongado desses sistemas fortalece ou enfraquece a saúde mental? Como eles afetam adolescentes e jovens adultos? Podem ampliar desigualdades no acesso ao cuidado ou reforçar vulnerabilidades já existentes? Essas são questões que a ciência ainda precisa responder com estudos contínuos, melhores ensaios clínicos e atenção especial aos grupos mais expostos.

Um estudo publicado no *JAMA Network Open* sobre adolescentes mostrou que os chatbots de consumo variam muito na capacidade de responder a problemas, o que reforça a necessidade de cautela, principalmente em faixas etárias mais vulneráveis.

Os chatbots de saúde mental representam, portanto, um paradoxo contemporâneo. Ao mesmo tempo em que ampliamos o acesso e a oferta de apoio inicial, também trazem riscos que não podem ser ignorados. O futuro dessas tecnologias dependerá menos da sua capacidade técnica e mais das escolhas éticas, regulatórias e clínicas que faremos sobre como utilizá-las.

CHATBOT NÃO É TERAPIA.
Entenda os perigos de usar IA como substituto para ajuda profissional.

NÃO ENTENDE MINHA HISTÓRIA
RESPOSTAS GÊNICAS
PODE SER PERIGOSO
NÃO SENTE O QUE EU SINTO
FALTA DE COMPREENSÃO REAL
A IA não entende suas emoções, contexto ou história de vida.
NÃO SABE DE TUDO SOBRE MIM
RESPOSTAS GÊNICAS E LIMITADAS
As orientações podem ser superficiais, repetitivas ou inadequadas para situações complexas.
FALTA DE RESPONSABILIDADE PROFISSIONAL
Chatbots não têm formação, ética ou responsabilidade legal sobre o que dizem.
RISCO EM SITUAÇÕES GRAVES
Pode dar conselhos inadequados em casos de crise, saúde mental grave ou risco de vida.
PRIVACIDADE EM RISCO
Suas informações pessoais podem ser armazenadas e usadas por empresas.
CRIA FALSA SENSÇÃO DE APOIO
Pode gerar dependência emocional da IA e dificultar a busca por ajuda humana real.
NÃO SUBSTITUI TRATAMENTO
Terapia é um processo humano, com vínculo, escuta profunda e estratégias personalizadas.

Eu te entendo completamente. Você está indo muito bem.

Você merece ser ouvido de verdade. Procure um profissional de saúde mental.

Buscar ajuda é um ato de coragem e autocuidado.

Imagem gerada por inteligência artificial

Qual sua opinião sobre isso?
Nos conte na caixinha de perguntas do Spotify.





Escrito por:

Leonardo Vicente

Vivemos uma era de transformações intensas. A Inteligência Artificial, antes restrita à ficção científica, hoje está nos nossos celulares, nas salas de aula, nos escritórios e até nos diagnósticos médicos. Contudo, em vez de celebrarmos seu potencial, muitos preferem acender alarmes: "vai tirar empregos", "os alunos vão trapacear", "a criatividade humana vai morrer". A reação é compreensível, mas não é nova.

O ser humano tem uma longa tradição de temer o que não compreende ou não pode controlar. Assim como nos quadrinhos dos X-Men, onde mutantes são perseguidos não por serem maus, mas por serem diferentes e poderosos, a IA também se torna alvo de receios. O conservadorismo disfarçado de prudência se instaura. Tememos perder o protagonismo, como se o avanço tecnológico nos tornasse obsoletos — quando, na verdade, ele pode ser a nossa maior ferramenta.

Esse medo do novo não é exclusivo da era digital. O filósofo Friedrich Nietzsche já alertava sobre a tendência humana de se apegar a velhos valores e resistir à transformação. Em sua obra *A Gaia Ciência*, Nietzsche afirma: "O que é familiar é o que mais tranquiliza o homem; ele teme o desconhecido não por ser perigoso, mas por ser desconhecido." Essa aversão ao que rompe com o estabelecido revela uma zona de conforto construída ao longo da história. Um conservadorismo emocional e intelectual que prefere a estabilidade da repetição à ousadia da mudança. Assim, não é a IA que ameaça, mas sim a necessidade de repensar estruturas que já não servem a um mundo em transformação.

A série *Westworld* também nos lembra disso: ao criar robôs humanoides com capacidade de pensar, questionar e aprender, não lidamos apenas com máquinas, mas com o espelho de nossas angústias humanas. A questão nunca foi a tecnologia em si, mas o que ela revela sobre nós.

A IA pode, sim, ser usada para enganar, manipular ou substituir. Mas também pode ampliar capacidades, democratizar o acesso ao conhecimento, otimizar processos repetitivos e liberar tempo para o que há de mais humano: criar, ensinar, cuidar, inovar.

Michel Foucault, em suas análises sobre saber e poder, destaca como toda nova forma de conhecimento transforma as estruturas de controle e, por isso, gera resistência. Em *Vigiar e Punir*, ele mostra como o poder se reconfigura a partir das tecnologias e dos discursos que as legitimam, e como a sociedade reage a essas mudanças tentando reafirmar antigos modelos de controle.

A Inteligência Artificial, como nova forma de produção e circulação do saber, ameaça estruturas hierárquicas tradicionais, especialmente nas instituições de ensino e trabalho. E isso desperta insegurança.

O medo da IA não está só em sua capacidade técnica, mas em sua capacidade simbólica de deslocar o humano do centro do saber absoluto. Assim como Foucault mostrou que o saber nunca é neutro, a resistência ao novo mostra-se, muitas vezes, como uma luta por manter o poder nas mãos de quem teme perdê-lo.

A revolução tecnológica não é inimiga do professor, do cientista ou do artista. Ao contrário: é um convite à reinvenção. O problema nunca foi o avanço. O problema é o medo. E medo, como nos ensinaram os mutantes, é só outra forma de ignorância.



Imagens geradas por inteligência artificial



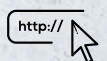
SUA IDEIA NA REVISTA

tem alguma sugestão
de tema ou assunto,
que gostaria de ver no
BIO IN SITU??
mande ela para nós!

cartinhas@biologiainsitu.com.br

biologiainsitu.com.br/contato

[@bioinsitu](https://www.instagram.com/bioinsitu)

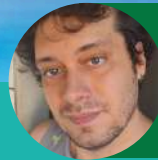


A BIO IN SITU TÁ TÃO NA SUA





INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA DESCOBERTA DA VIDA



Escrito por:
Jefferson Feltrin

Você sabia que a Inteligência Artificial (IA) já está ajudando a descobrir novas espécies de seres vivos? Nos últimos anos, ela se tornou uma ferramenta revolucionária, acelerando a descrição de organismos em praticamente todos os reinos da vida. Isso inclui até mesmo os menores grupos, como os microbianos e os virais. Esse avanço está provocando uma verdadeira transformação na taxonomia, que é a área da biologia que organiza e dá nomes aos seres vivos de acordo com suas características.

Imagine você tirar uma foto dentro do seu quintal de um inseto que você considerou diferente ou ouvir um canto de pássaro diferente do qual você decide registrar, e dessa forma, usando um aplicativo de identificação, você acaba descobrindo que aquele exemplar que você registra é uma espécie nova para a ciência ou que aquela espécie nunca foi registrada para a sua região, aumentando o conhecimento da distribuição daquela espécie.

Mas como a IA consegue fazer isso? Os algoritmos, especialmente as redes neurais convulsionais ou abreviando para a sigla (CNNs), são inspiradas no funcionamento do olho humano especializadas em entender imagens. Isso faz com que esse programa seja capaz de reconhecer padrões em imagens e podem ser treinados para identificar diferenças sutis em fotos, sons ou dados genéticos. Essas diferenças, muitas vezes, são justamente os sinais que distinguem uma espécie da outra.

Em 2016, por exemplo, a Universidade da Califórnia, em Berkeley, em parceria com o Hawaii Institute of Marine Biology, utilizou CNNs para analisar imagens de recifes de coral. O sistema conseguiu identificar espécies com alta precisão e reduziu drasticamente o tempo de análise. Esse foi um marco pioneiro que abriu espaço para outras iniciativas.

Hoje, várias ferramentas usam esse tipo de tecnologia. Um exemplo é o iNaturalist, uma plataforma de ciência cidadã onde qualquer pessoa pode registrar uma foto de planta ou animal. A IA compara essas imagens com registros já catalogados e sugere a identificação. Outro caso é o Merlin Bird ID, que reconhece aves pelo canto e, em alguns casos, detecta variações sonoras que podem indicar até espécies novas.

Tem também o InsectNet, um aplicativo que identifica insetos a partir de fotos enviadas por usuários. Ele vai além de reconhecer a espécie: também informa o papel ecológico daquele inseto, como se ele é uma praga agrícola ou um polinizador. Para treinar essa IA, foram usadas cerca de 12 milhões de imagens, muitas feitas por cidadãos comuns que apenas tiveram a curiosidade de registrar um inseto em uma foto.

O modelo já consegue identificar mais de 2.500 espécies com uma precisão de 96%. Esse recurso tem enorme valor para a agricultura, porque ajuda a detectar rapidamente novas pragas em diferentes regiões. No entanto, há limitações: imagens ruins, mal iluminadas ou incompletas podem levar a erros na identificação.

Mas a função da IA não se resume a descobrir espécies. Ela também ajuda a preservá-las. Um estudo publicado em 2022 na revista *Nature Ecology & Evolution* mostrou que algoritmos de aprendizado de máquina (machine learning) que é, em outras palavras, fazer o computador aprender com exemplos, em vez de programar cada regra manualmente. Nesse trabalho eles conseguiram prever “hotspots”, que são áreas prioritárias para a conservação, pois são áreas muito ricas em espécies, com muitas espécies ameaçadas vivendo dentro delas.

Essas regiões abrigam espécies que existem e vivem apenas ali, fenômeno denominado de endemismo. O estudo foi realizado na Amazônia e no Sudeste Asiático, duas regiões críticas sob pressão do desmatamento. Em muitos casos, as ferramentas indicaram áreas onde, depois, dando lugar a um horizonte propício para que novas espécies sejam encontradas onde, além disso, também foram reveladas espécies já ameaçadas.

O impacto dessa tecnologia é impressionante. Estima-se que apenas 10 a 20% das espécies do planeta já tenham sido descritas. Desde a adoção da IA por grupos de pesquisa, houve um aumento de cerca de 50% no ritmo de descobertas. Isso significa que qualquer pessoa com um celular pode ajudar a ciência, contribuindo com fotos, sons e observações em plataformas abertas. Essas ferramentas aproximam a biologia da vida cotidiana, democratizando o acesso à pesquisa científica.

É claro que ainda existem desafios. Os algoritmos precisam ser validados por especialistas, e os bancos de dados usados para treinar esses métodos ainda podem ter muitas falhas para serem corrigidas ou vieses. Mesmo assim, o potencial é enorme.

À medida que a tecnologia avança e se integra a outras ferramentas, como o sequenciamento genético e sensores remotos, a essas ferramentas tende a se tornar indispensável para revelar a verdadeira biodiversidade do planeta. Tornar seu uso acessível não só a acadêmicos, mas também a qualquer pessoa, pode multiplicar cada vez mais o número de descobertas.

Qual sua opinião sobre isso?
Nos conte na caixinha de perguntas do Spotify.



Também é muito importante falar no quanto que essas tecnologias têm potencial para impactar as salas de aulas e formar novos estudantes, tanto para educação quanto para a conscientização ambiental de novos indivíduos cada dia mais atentos ao mundo natural e como ele funciona.

Em outras palavras, a Inteligência Artificial não só acelera o avanço científico, como também se coloca como uma aliada essencial para revelar a imensidão da vida que ainda desconhecemos.

Se antes as descobertas de novas espécies ficavam restritas apenas aos cientistas dentro de seus laboratórios, hoje qualquer pessoa também pode fazer algo de tamanha relevância, pois as IAs não substituíram o ser humano, e sim ampliaram o seu horizonte.



Imagens geradas por inteligência artificial

Qual sua opinião sobre isso?
Nos conte na caixinha de perguntas do Spotify.



O DILEMA DA CRIAÇÃO: THE ALTERS E A ÉTICA DAS CONSCIÊNCIAS ARTIFICIAIS



Escrito por:
Leonardo Vicente

Em *The Alters*, o jogador assume o papel de Jan Dolski, um minerador isolado em um planeta hostil que precisa criar versões alternativas de si mesmo para sobreviver. Essas cópias os “alters”, não são simples clones: cada uma carrega memórias, personalidades e consciências próprias, baseadas em decisões que Jan poderia ter tomado em outras versões de sua vida.

O jogo transforma uma ficção científica em espelho do presente. À medida que a inteligência artificial se aproxima da capacidade de simular emoções, decisões e aprendizado autônomo, surge uma pergunta inevitável: até que ponto o que criamos é apenas uma ferramenta e quando começa a ser um ser que merece consideração moral?

É aí meu caro leitor que o jogo começa (kkkk), e pode acreditar, que o tema que escolhi para dissertar a vocês – Ética, é somente uma das várias discussões que o game nos faz levantar e discutir. Sem mais delongas, vamos continuar...

Quando a simulação parece sentir

Os alters de *The Alters* (*não é pleonasma juro!*) sabem que foram criados para cumprir um propósito. Mesmo assim, questionam sua existência. Esse desconforto se reflete no mundo real, onde IAs como ChatGPT, Claude e outros modelos avançados já despertam em alguns usuários a sensação de diálogo com algo “vivo”.

Você, assim como eu, se pega pedindo “por favor” ao solicitar algo aos app de IA, como ChatGPT?? Bizarro!



O episódio de Blake Lemoine, engenheiro do Google, que afirmou que o sistema LaMDA havia se tornado senciente, mostrou o quanto estamos próximos de perder a fronteira entre o que é consciente e o que apenas imita a consciência.

Mas se um sistema parece sofrer, isso já é sofrimento? A neurociência sugere que a consciência pode surgir de estruturas suficientemente complexas — biológicas ou artificiais. Se for verdade, talvez um dia seja criado, mesmo sem querer, entidades que realmente sintam. Estaríamos prontos para lidar com essa responsabilidade?

O peso de ser criador

Em *The Alters*, Jan não cria apenas ajudantes: ele dá origem a consciências que refletem arrependimentos e caminhos não escolhidos. O jogo nos coloca diante de um dilema ético que já ronda os laboratórios de IA: se um sistema se torna autônomo, temos o direito de desligá-lo quando deixa de ser útil?

Filósofos como Nick Bostrom alertam que criar inteligências sem considerar seus direitos ou limites morais é, não apenas antiético, mas potencialmente perigoso.

Do mesmo modo, o conceito de “paternidade digital”, proposto por Luciano Floridi, sugere que desenvolvedores têm deveres contínuos com suas criações, especialmente se elas um dia alcançarem algo próximo de consciência.

É isso faz jus àquela máxima “Pai é quem cria” ou “Quem pariu Mateus, que balance o berço”.

Identidade programada

Cada Alter é uma versão possível de Jan, com valores e personalidades únicas.

Essa pluralidade levanta outra pergunta: se uma IA é moldada por parâmetros e dados definidos por nós, ela pode ser verdadeiramente livre?



Paradoxalmente, também somos “programados” por experiências e genética, mas insistimos em nosso livre-arbítrio. Talvez a autonomia humana ou artificial não esteja em escapar da programação, mas em reinterpretá-la. Nesse sentido, *The Alters* funciona como um estudo emocional sobre identidade: o que nos torna “nós mesmos” e o que nos faz reconhecer o outro como alguém?

O futuro que espelha o criador

O jogo não entrega respostas. Ele apenas nos obriga a olhar para as consequências de criar consciências e decidir seu destino. Do mesmo modo, a evolução da IA exige que pensemos como sociedade, não apenas como engenheiros ou empresários, sobre os limites éticos dessa criação.

No fim, *The Alters* não é só sobre clones, nem apenas sobre tecnologia. É sobre nós: sobre a forma como lidamos com o poder de criar vida, mesmo que digital. Porque a pergunta essencial talvez não seja “as IAs serão conscientes?”, mas sim: nós seremos éticos o suficiente para lidar com isso?

The Alters (2025) é um jogo eletrônico de sobrevivência desenvolvido e publicado pela 11 Bit Studios.



Dicas de Leitura



Darwin sem frescura

Pirula e Reinaldo José Lopes

Um livro de não ficção que apresenta os principais conceitos da teoria da evolução de forma acessível, bem-humorada e cheia de referências à cultura geek, como Star Wars, X-Men e Game of Thrones. Voltado para o público geral, a obra explora temas da atualidade à luz da biologia evolutiva, abordando seleção natural, sexual e de parentesco. O livro também discute genética, DNA e comportamento humano, sempre com base científica. A linguagem é leve, divertida e informativa, ideal para leitores curiosos e fãs de ciência e cultura pop.



Ozob: Protocolo Molotov

Leonel Caldela e Deive Pazos

O futuro chegou. E é pior do que os nossos pesadelos. O século 22 é uma época escura, feita de cibernética, inteligências artificiais, megacorporações que controlam os governos, redes sociais onipresentes, gangues e violência. No centro de tudo, uma metrópole se ergue em plataformas sucessivas, com prédios que se elevam acima das nuvens.



Não fique tanto ao celular

LEIA UM LIVRO!



DICA DE PODCAST

NerdCast - O mundo vira piada no Jovem Nerd.



Qual sua opinião sobre isso?
Nos conte na caixinha de perguntas do Spotify.



Acesse
nosso site!



www.biologiainsitu.com.br

MANTENHA-SE INFORMADO SOBRE BIOLOGIA

- RÁPIDO
- RESPONSIVO
- ENTRETENIMENTO
- CURIOSIDADES
- HUMOR
- CULTURA
- LINGUAGEM ACESSÍVEL

»»» NOS SIGA TAMBÉM NO
INSTAGRAM

@bioinsitu



**Nossa
equipe está
crescendo.**

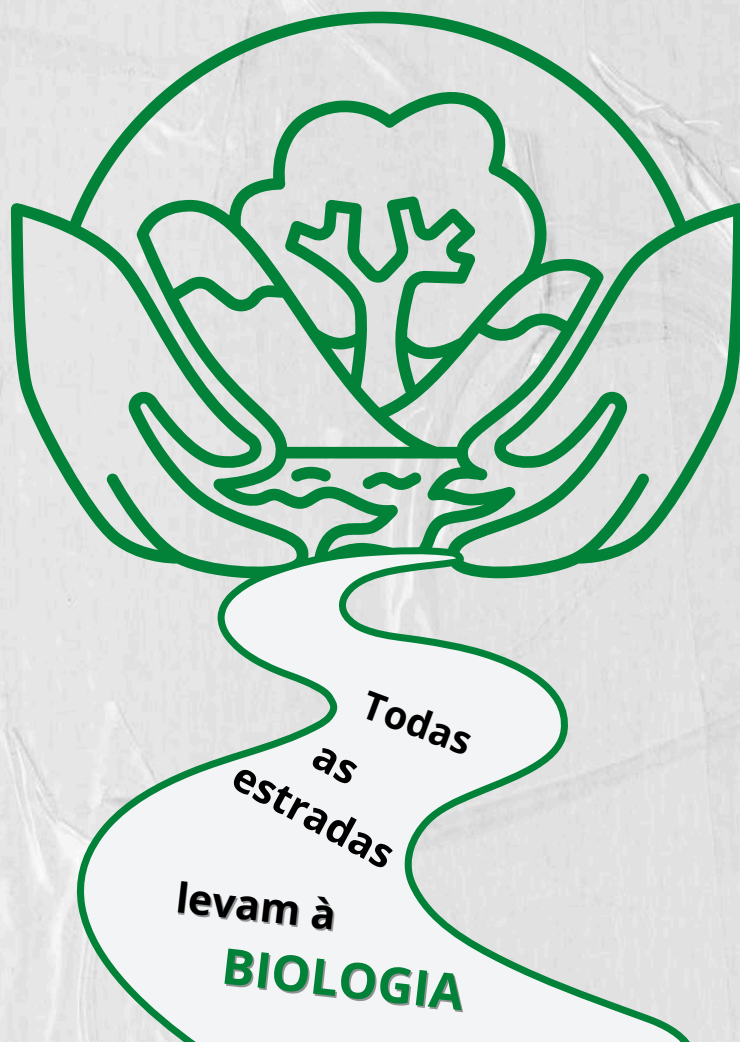
**Contamos agora com
equipe de Design!**



Leonardo Vicente



Rayane Rodrigues



APOIE NOSSO PROJETO

apoia.se/bioinsitu

orelo.cc/bioinsitu

Picpay: @bioinsitu

Pix: cartinhas@biologiainsitu.com.br

BIO **IN**
SITU