

# Uso da inteligência artificial na medicina e educação médica

THE USE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN MEDICINE AND MEDICAL EDUCATION

Luiz Carlos Lobo<sup>1</sup>, Lina Sandra Barreto Brasil<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Doutor em Medicina. Universidade Aberta do SUS.  
ORCID: .  
**Email:** luizcarloslobo@gmail.com

<sup>2</sup> Doutorado em Odontologia. Universidade Aberta do SUS.  
ORCID: .  
**Email:** linabarreto@gmail.com

**Correspondência:** .

**Copyright:** Esta obra está licenciada com uma Licença Creative Commons Atribuição-Não Comercial 4.0 Internacional.

**Conflito de interesses:** os autores declaram que não há conflito de interesses.

## Como citar este artigo

Lobo LC, Brasil LSB. Uso da inteligência artificial na medicina e educação médica. Revista de Saúde Digital e Tecnologias Educacionais. [online], volume 9, n. 2. Editor responsável: Luiz Roberto de Oliveira. Fortaleza, out de 2024. Disponível em: <http://periodicos.ufc.br/resdite/index>. Acesso em "dia/mês/ano".

**Data de recebimento do artigo:** 23/02/2024

**Data de aprovação do artigo:** 27/09/2024

**Data de publicação:** 07/10/2024

## Resumo

**Introdução:** O uso da Inteligência Artificial (IA) na Medicina já é uma realidade no mundo atual e tanto os médicos quanto os alunos de medicina já usam ferramentas de trabalho e de estudos

baseadas em IA. **Métodos:** Exemplos disso são: Simulações computadorizadas; Prontuários eletrônicos; Cirurgia Robótica; Análise de Imagens Médicas, Telemedicina, entre outros. **Resultados e Discussão:** Mas outras formas de uso da IA já se apresentam como uma tendência a ser usada em larga escala no campo da saúde, tais como: Personalização do Atendimento médico; Monitoramento Remoto de pacientes. **Conclusão:** Atendimento Virtual, Chatbots, Consulta a uma "Large Language Model" como o Chat GPT-4 e o Bard, mudando a forma como os cuidados médicos são prestados e gerenciados.

**Palavras-chave:** Inteligência Artificial. CHAT GPT-4 / BARD. Atenção á Saúde.

## Abstract

**Introduction:** Artificial Intelligence (AI) in medicine is already a reality in the present world, and both doctors and medical students are using AI-based work and study tools. **Methods:** Examples of this are: Computer Simulations; Electronic Medical Records; Robotic Surgery; Medical Image Analysis, (pattern recognition) Telemedicine. **Results and Discussions:** Other forms of AI use are already a trend to be extensively used in the health field, such as: Personalization of Medical Care; Remote Patient Monitoring. **Conclusion:** Virtual Care, Chatbots, Consultation to a "Large Language Model", such as Chat GPT-4 or Bard, changing the way medical care will be delivered and managed.

**Keywords:** Artificial intelligence. CHAT GPT-4. / BARD. Health Care.

## 1. Introdução

A Inteligência Artificial (IA) já vem sendo usado há anos em áreas como o comércio, bancos, transporte, atendimento a usuários e, mesmo, gestão de recursos materiais e humano.

IA tem ampliado significativamente a sua aplicação em saúde, analisando bases de dados de nascimentos, mortalidade, hospitalizações, doenças de notificação compulsória, vacinação e de dados de pacientes registrados em prontuários eletrônicos. Busca, seja indicar a prevalência e evolução de enfermidades, possibilitando antecipar surtos epidemiológicos e propor medidas preventivas tempestivamente, seja analisar, por exemplo, a coerência entre uma hipótese diagnóstica de um paciente e exames solicitados e terapia prescrita.

IA reconhece imagens, permite interações computadorizadas em linguagem aberta, escrita e falada, percebe relações e nexos, entende conceitos e não apenas processa dados, segue algoritmos e cria sua própria experiência “machine learning”.

Dados de pacientes podem ser coletados seja diretamente de prontuários médicos eletrônicos, seja por meio da digitação de informações de anamnese, de exame clínico do paciente, exames complementares, evolução da enfermidade e medicamentos prescritos e usando algoritmos definidos e que podem ser atualizados com a análise desses dados e propor diagnósticos diferenciais para problemas de saúde.

### 1.1. IA – Large Language Models

Recentemente, a Inteligência Artificial criou sistemas denominados “large language models” (LLM)<sup>1</sup>, que são processados em redes neurais com grande velocidade operacional, na ordem dos quintilhões de operações por segundo. Utilizando a tecnologia “transformer”<sup>2</sup> criado pela Google, essas LLM são capazes de armazenar um grande volume de “parâmetros” (dados de enciclopédias, como a Wikipedia, um grande número de livros, artigos científicos, notícias de jornais e plataformas como o YouTube, o Twitter e a internet) e treiná-los em “machine learning”, ou seja, aprendizado de máquina supervisionado e com reforço. Assim, o Chat GPT (“generative pre-trained transformer”) da “Open AI” é um modelo de linguagem ampliada que manipula 175 bilhões de parâmetros e o BARD, (LLM da Google) já oferecido no Brasil com o link (<https://bard.google.com/?hl=pt>) processa 540 bilhões de parâmetros<sup>3</sup>.

O Chat GPT-4, atualmente oferecido pela Microsoft já embutido no seu sistema de busca “bing”, é um sistema multidimensional, podendo processar textos escritos (utilizando um eficiente sistema de processamento de linguagem natural), falado ou visualizado em gráficos. Permite, por exemplo, registrar uma consulta entre médico e paciente e fazer um sumário desse atendimento a ser apresentado e discutido com o paciente, individualizando seu tratamento e garantindo a sua aderência ao mesmo. Além disso, tanto o Chat GPT-4 como BARD da Google podem responder perguntas feitas pelo médico e até mesmo pelo próprio paciente para esclarecer um diagnóstico e sugerir exames a serem realizados e eventuais tratamentos a serem oferecidos. O Chat GPT-4 pode realizar relatórios sobre pacientes atendidos, sumários de alta e solicitar autorizações para a realização de determinados procedimentos.

## 1.2. IA e Prática Médica

A IA liberando o médico de atividades burocráticas e de digitação de dados do paciente, possibilita que ele possa dedicar todo o tempo de uma consulta para ouvir atentamente e examinar o paciente. Eric Topol<sup>4</sup> indica que o tempo médio de uma consulta nos EEUU é de 7 minutos dos quais 5 minutos são usados na digitação de dados e pedidos de autorização de exames e procedimentos.

Ademais e não menos importante, IA permitirá responder a questões de alunos e orientar seu aprendizado ajustando-o às suas características pessoais de aptidão em relação a uma matéria e interação com a mesma, apresentada sob vários formatos (aprendizado singular, ou individualizado).

Livro publicado em 2023<sup>5</sup>, discute o uso do Chat GPT em medicina o que já é explicitado no seu título: **AI Revolution in Medicine – Chat GPT-4 and Beyond**. Admitindo que as LLM como o Chat GPT e o BARD (atualmente conhecido como GEMINI) trarão certamente uma mudança radical na prática médica, o que pode ser observado pela rapidez da sua utilização, sobretudo no EEUU e Europa (o Chat GPT-4 atingiu a marca de 100 milhões de usuários em apenas 2 meses<sup>6</sup>).

## 2. Métodos

Os autores apresentam questionamentos feitos ao CHAT GPT-4 buscando demonstrar a pertinência, oportunidade e qualidade das respostas obtidas, indicando a sua utilização em atenção primária, emergência, atendimento em situações remotas e aprendizado de residentes e alunos de medicina.

### 3. Resultados

A seguir relatamos algumas consultas feitas ao Chat GPT-4

**AUTOR:** Paciente com nódulo tireoidiano hiperativo e sinais de hipertireoidismo, apresentava diabetes, alteração visual e cefaleia e foi tratado com dose adequada de Iodo radioativo, mas 8 meses depois houve recidiva do nódulo e os sintomas de hipertireoidismo voltaram. O que pode ser?

**IA:** A recidiva de um nódulo tireoidiano hiperativo e dos sintomas de hipertireoidismo após 8 meses de tratamento com iodo radioativo, associada à presença de diabetes, alteração visual e cefaleia, pode ter diversas causas. As possibilidades a serem consideradas incluem:

#### 1. Doença de Graves Oftálmica:

- **Manifestações oculares:** A doença de Graves pode se manifestar com alterações oculares como oftalmopatia de Graves, que causa olhos saltados, vermelhidão, inchaço e sensibilidade à luz. A cefaleia pode estar relacionada à pressão ocular aumentada.
- **Imunoglobulina estimulante do receptor de TSH (TRAb):** Níveis elevados de TRAb podem indicar doença de Graves ativa, mesmo após o tratamento com iodo radioativo.

#### 2. Acromegalia:

- **Excesso de hormônio do crescimento:** A acromegalia é causada pela produção excessiva do hormônio do crescimento (GH) e pode apresentar sintomas como aumento das mãos e pés, deformidades ósseas, sudorese excessiva, diabetes e cefaleia.
- **Tumor hipofisário:** Na maioria dos casos, a acromegalia é causada por um tumor benigno na glândula pituitária (hipófise).

#### 3. Síndrome de Cushing:

- **Excesso de cortisol:** A síndrome de Cushing é causada pelo excesso de cortisol, que pode levar a ganho de peso, rosto arredondado, estrias na pele, hipertensão, diabetes e cefaleia.
- **Tumor adrenal ou pituitário:** A síndrome de Cushing pode ser causada por um tumor adrenal ou pituitário, ou por uso excessivo de corticosteroides.

#### 4. Neoplasia Maligna:

- **Câncer de tireoide:** A recidiva pode indicar um câncer de tireoide mais agressivo, necessitando de investigação e tratamento específicos.

- **Metástases:** Em casos raros, o nódulo pode ser uma metástase de outro câncer.

#### **Recomendações:**

- **Consulta médica urgente:** A presença de diabetes, alteração visual e cefaleia, além da recidiva do nódulo, exige uma avaliação médica urgente e completa.
- **Exames complementares:** É fundamental realizar exames para dosar hormônios tireoidianos, TSH, TRAb, GH, cortisol, marcadores tumorais e realizar tomografia computadorizada da região tireoidiana e pituitária para descartar outras causas.
- **Especialistas:** A investigação pode envolver a participação de endocrinologista, oftalmologista, neurologista, oncologista e outros especialistas, de acordo com as suspeitas diagnósticas.
- **Tratamento individualizado:** O tratamento dependerá da causa da recidiva e pode incluir terapia hormonal específica, cirurgia, radioterapia ou outras abordagens.

#### **Observações:**

- A recidiva do nódulo tireoidiano hiperativo com sintomas adicionais pode ser um sinal de uma condição mais complexa.
- O diagnóstico preciso e o tratamento precoce são cruciais para evitar complicações e garantir a saúde do paciente.
- É fundamental manter acompanhamento médico regular e multidisciplinar para monitorar a tireoide e outras condições associadas.

**Lembre-se:** Esta resposta não substitui a consulta médica. Um médico poderá avaliar seu caso individualmente e oferecer o melhor tratamento para você.

**Observação dos autores:** realmente tratava-se de uma paciente com tumor hipofisário, que explicaria a recidiva do nódulo tireoidiano pelo excesso de TSH e o diabetes pela somatotrofina e a compressão do quiasma ótico gerando alteração visual. Feito uma hipofisectomia normalizou-se a paciente cujos sinais de acromegalia, nas mãos e lábios, foram considerados normais num paciente negro

**AUTOR:** Médico atuando só e em uma unidade de saúde remota apresenta o caso de um paciente com febre abrupta de 39,7 graus celsius e dor forte retro ocular e com exame clínico nada revelando. O que pode ser?

#### **CHATGPT**

A febre alta (39,7°C) e a dor retroocular são sintomas que podem estar associados a várias condições médicas. Aqui estão algumas possibilidades:

1. **Dengue:** A dengue é uma doença viral transmitida por mosquitos, caracterizada por febre alta, dor retro ocular, dores musculares e articulares, entre outros sintomas.

2. **Febre Chikungunya:** Outra doença viral transmitida por mosquitos, que causa febre, dor articular intensa (principalmente nas mãos, punhos, pés e tornozelos), dor de cabeça e dor retro ocular.
3. **Zika:** Embora a febre não seja tão comum na infecção por Zika, a dor retro ocular é um sintoma característico, juntamente com erupções cutâneas e dores articulares.
4. **Infecção viral ou bacteriana:** Outras infecções virais, como a gripe, ou infecções bacterianas, como infecções do trato respiratório superior, também podem causar febre alta e dores no corpo.
5. **Febre tifoide:** Uma infecção bacteriana causada pela bactéria *Salmonella typhi*, que pode causar febre alta, dor abdominal, dor de cabeça e dor retro ocular.
6. **Malária:** Dependendo da região em que você está, a malária pode ser uma possibilidade, especialmente se houver histórico de exposição a mosquitos em áreas endêmicas.
7. **Outras doenças menos comuns:** Existem outras condições menos comuns que podem apresentar esses sintomas, como febre amarela, leptospirose, entre outras.

Como médico, é importante realizar uma avaliação completa do paciente, incluindo escuta atenta e cuidadosa, exame físico detalhado e, se disponível, exames laboratoriais, como hemograma completo, exames de função hepática e renal, bem como testes específicos para infecções virais ou bacterianas, dependendo do quadro clínico e do contexto epidemiológico da região. O diagnóstico diferencial é essencial para determinar a causa subjacente dos sintomas e orientar o tratamento adequado.

**Observação dos autores:** tratava-se efetivamente de um caso de dengue; comprovado por teste correspondente e disponível na unidade. O paciente foi bem hidratado e teve uma boa evolução

Como se observou a IA resolveu bem os dois casos, um complexo e o outro mais simples, com eficiência e orientando os médicos nos cuidados indicados a cada caso.

## 4. Discussão

O uso de Inteligência Artificial no campo da saúde, liberando o profissional de tarefas burocráticas e rotineiras e permitindo que ele concentre sua atenção no paciente será fundamental para assegurar uma atenção de qualidade, mas mantendo o foco sempre no indivíduo, na sua família e na comunidade. Como, tanto profissionais, como usuários podem questionar a IA, seja através do Chat GPT-4, ou do Bard (agora Gemini) poder-se-ia imaginar uma atenção à saúde com mais equidade, já que esse acesso é amplo, ilimitado e aberto a todos que disponham de “smart phone” e acesso à internet. Isso poderia

empoderar o paciente e diminuir, eventualmente, a assimetria entre o conhecimento do médico e do paciente sobre sua condição de saúde

Em 2023 o Brasil tinha 464 milhões de dispositivos digitais em residências<sup>7</sup> sendo que 249 milhões de habitantes tinham um smartphone e o acesso à internet atingia a marca de 85%, com predomínio de uso em população mais jovem.

A disponibilidade de acesso via satélite, como propõe Elon Musk e seu “starlink” e a comunicação cada vez mais rápida deverá tornar a busca por informação cada vez mais fácil e amigável.

Isso não significará uma competição, mas sim um adjuvante no trabalho desse profissional. O médico, contando com sua experiência em medicina e conhecendo as características sociais, econômicas e culturais do seu paciente, poderá explicar a resposta que ele recebeu consultando a Chat GPT-4 ou Gemini, tornando-a mais compreensiva. Incrementando ainda mais essa ação, o Google desenvolveu o MedPaLM incorporando e treinando seu computador com informações como Medline, PubMed, protocolos da OMS e OPAS, artigos publicados em revistas como o JAMA, Lancet, NEMJ, BMJ, vídeos disponibilizados no YouTube e outras plataformas, incluindo o próprio Google, com seus 540 bilhões de parâmetros<sup>8</sup>.

O mesmo se refere ao professor que poderá complementar, discutir e contextualizar melhor a interação do aluno com a IA. Além disso, torna possível indicar que texto gerado pela IA é sempre gramaticalmente correto e com uma sequência lógica de frases. Mas existem sistemas para evidenciar se um texto, ou um ensaio, foi redigido pela IA, como o GPT Zero, Plagius e o Copyleaks.

Além disso, recentemente as “bigtechs” vêm discutindo com grandes produtores de conteúdos sobre como respeitar os direitos autorais tanto na geração de textos, quanto de imagens pela IA<sup>9</sup>. Inclusive discutindo a possibilidade de criar alguma forma de distinguir os produtos gerados pela IA e os produtos criados pelos humanos, o que hoje gera bastante discussão nos meios acadêmicos e nas grandes empresas distribuidoras de conteúdos, como jornais, televisões, editoras entre outras.

Os professores, os profissionais de saúde, sobretudo os médicos, já estão envolvidos no uso de saúde digital, seja através de equipamentos, como glicosímetros contínuos, relógios medindo variáveis como saturação de oxigênio, pressão arterial e ECG, usando equipamentos, como o Alexa da Amazon, para comunicar-se com seu paciente e acompanhá-lo quando ele estiver desacompanhado. Esses equipamentos comunicam-se com o celular do paciente e o do seu médico assistente.

Médicos já podem acessar bancos de imagens (dermatologia, cardiologia, patologia, exames de imagens realizados e laudos, oftalmologia) para obter hipóteses diagnósticas, através de “pattern recognition”, orientando sua conduta profissional. Médicos usam, ainda, robôs para realizar cirurgias, fazem teleconsultas e consultam dados do prontuário eletrônico do paciente.

O Ministério da Saúde criou recentemente uma Secretaria de Informação e Saúde Digital buscando integrar os bancos de dados das várias áreas do Ministério e através do DATASUS oferecer a possibilidade de integrar e disponibilizar dados dos pacientes através do aplicativo “Meu SUS Digital”, sucedâneo do CONECTE SUS.

## 5. Conclusão

O uso de Inteligência Artificial, seja através do processamento de grandes bancos de dados sobre enfermidades, permitindo detectar um surto epidêmico (Big Data), seja através de algoritmos para diagnosticar e orientar agravos à saúde, seja ainda para reconhecer lesões dermatológicas, interpretar exames, registrar dados de pacientes em prontuários eletrônicos e dar apoio à decisão clínica já é um imperativo dos nossos tempos.

O desenvolvimento de “large language models”, como o Chat GPT-4 (Open AI e Microsoft) e o BARD (hoje denominado de GEMINI) e, no futuro próximo, o MedPalm<sup>8</sup>, permitindo consultas a bilhões de parâmetros, processando-os a uma velocidade inimaginável e disponibilizando a informação “sob demanda” do indivíduo, certamente mudará muitas ações do homem ajustando-as à velocidade da mudança e do trabalho.

## Referências

1. Tam A. What are Large Language Models. 2019 May 20 [cited 2023 Jun 25]. In: Machine Learning Mastery [Internet]. Available from: [https://machinelearningmastery.com/what-are-large-language-models/#:~:text=Large%20language%20models%20\(LLMs\)%20are,in%20a%20human%2Dlike%20fashion](https://machinelearningmastery.com/what-are-large-language-models/#:~:text=Large%20language%20models%20(LLMs)%20are,in%20a%20human%2Dlike%20fashion)
2. Uszkoreit J. Transformer: A Novel Neural Network Architecture for Language Understanding. 2017 Aug 31 [cited 2023 Jun 25]. In: Google Research [Internet]. Available from: <https://ai.googleblog.com/2017/08/transformer-novel-neural-network.html>



3. Ananthaswamy A. In IA, is bigger always better? Nature [Internet]. 2023 Mar 9 [cited 2023 Jun 25];615:202-205. Available from:  
<https://www.nature.com/articles/d41586-023-00641-w>
4. Topol E. Deep Medicine – How Artificial Intelligence Can Make Health Care Human Again. New York: Basic Books; 2019.
5. Lee P, Goldberg C, Kohane I. AI Revolution in Medicine: GPT-4 and Beyond. 1st ed. London: Pearson; 2023 Apr 14. 340 p.
6. ChatGPT atinge 100 milhões de usuários em apenas dois meses [Internet]. Canaltech. 2023 [cited 2023 Jun 25]. Available from:  
<https://canaltech.com.br/internet/chatgpt-atinge-100-milhoes-de-usuarios-em- apenas-dois-meses-238450/>
7. Uso de TI no Brasil: país tem mais de dois dispositivos digitais por habitante, revela pesquisa [Internet]. Portal FGV. 2023 [cited 2023 Jun 25]. Available from:  
<https://portal.fgv.br/noticias/uso-ti-brasil-pais-tem-mais-dois-dispositivos-‘digitais- habitante-revela-pesquisa>
8. Med-PaLM [Internet]. Research Google. 2023 [cited 2023 Jun 25]. Available from:  
<https://sites.research.google/med-palm/>
9. Big techs e grupos de mídia negociam acordos sobre inteligência artificial [Internet]. Valor.globo. 2023 Jun 19 [cited 2023 Jun 25]. Available from:  
<https://valor.globo.com/empresas/noticia/2023/06/19/big-techs-e-grupos-de- midia-negociam-acordos-sobre-inteligencia-artificial.ghtml>