

**Os impactos da inteligência artificial na medicina moderna: uma discussão pertinente**

**The impacts of artificial intelligence on modern medicine: a pertinent discussion**

**Los impactos de la inteligencia artificial en la medicina moderna: una discusión pertinente**

Como citar:

Oliveira, Kalebe F., Yamamoto, Marcelo Y. & Furlan, Marta R. (2026). Os impactos da inteligência artificial na medicina moderna: uma discussão pertinente. Revista Gestão & Tecnologia. Revista Gestão & Tecnologia, vol. 26, nº 2, p. 267-286

Kalebe Furlan de Oliveira, Graduado em Ciências da Computação pela Unifil.  
<https://orcid.org/0009-0002-9357-0645>

Marcelo Yukio Yamamoto, Professor para os cursos de Graduação em TI na UNIFIL.  
<https://orcid.org/0009-0005-7606-0477>

Marta Regina Furlan, Doutora em Educação. Docente do Departamento de Educação e do Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Estadual de Londrina – UEL, Paraná  
<https://orcid.org/0000-0003-2146-2557>

"Os autores declaram não haver qualquer conflito de interesse de natureza pessoal ou corporativa, em relação ao tema, processo e resultado da pesquisa".

Editor Científico: José Edson Lara  
Organização Comitê Científico  
Double Blind Review pelo SEER/OJ  
Recebido em 04/08/2025  
Aprovado em 15/06/2026



This work is licensed under a Creative Commons Attribution – Non-Commercial 3.0 Brazil

## Resumo

*Objetivo:* Este trabalho tem como objetivo discutir sobre os impactos das tecnologias digitais na medicina moderna, com ênfase nas reações de profissionais de saúde e pacientes em relação à crescente implementação de serviços e procedimentos que contam com os recursos da Inteligência Artificial na área da saúde.

*Metodologia:* A metodologia utilizada é uma revisão bibliográfica que analisa como a tecnologia pode ser implementada de maneira coerente, visando compreender seus impactos na área de saúde e as tensões que se dão nesse processo.

*Originalidade e Relevância:* As bifurcações manifestadas pelos profissionais da área de saúde que muitas vezes veem o avanço tecnológico como uma perda da autonomia no atendimento de seus pacientes.

*Contribuições teóricas/metodológicas:* O estudo contribui para a prevenção, o tratamento e os cuidados em relação a saúde, e efetivamente para a melhoria da gestão hospitalar, para a seguridade social da saúde e para a gestão em saúde plena, universal que pode ser planejada e alimentada a partir dos dados, técnicas, resultados e benefícios das novas tecnologias digitais de uma maneira humanizada.

*Principais resultados obtidos:* A inovação na criação de regulamentações adequadas que protejam eticamente os dados clínicos dos cidadãos, conseqüentemente pode ampliar a aceitação de novas tecnologias na medicina, tanto pelos profissionais, quanto pelos pacientes, demonstrando os aspectos, os benefícios, as perspectivas e os desafios que apresenta a IA junto a medicina e a gestão em saúde que tem entre seus objetivos o de garantir o atendimento seguro e eficiente aos pacientes.

*Palavras-chave:* Tecnologia; Inovação; Relação Médico-Paciente. Ética.

## Abstract

*Objective:* This paper aims to discuss the impacts of digital technologies on modern medicine, with an emphasis on the reactions of health professionals and patients regarding the increasing implementation of services and procedures that rely on Artificial Intelligence resources in the health area.

*Methodology:* The methodology used is a bibliographic review that analyzes how technology can be implemented in a coherent manner, aiming to understand its impacts on the health area and the tensions that occur in this process.

*Originality and Relevance:* The bifurcations expressed by health professionals who often see technological advances as a loss of autonomy in the care of their patients.

*Theoretical/methodological contributions:* The study contributes to prevention, treatment and care in relation to health, and effectively to the improvement of hospital management, to social health security and to full, universal health management that can be planned and fed from the data, techniques, results and benefits of new digital technologies in a humanized way.

*Main results obtained:* Innovation in the creation of adequate regulations that ethically protect citizens' clinical data can consequently increase the acceptance of new technologies in medicine, both by professionals and patients, demonstrating the aspects, benefits, perspectives and challenges that AI presents in healthcare management, which has among its objectives the guarantee of safe and efficient care for patients.

*Keywords:* Technology; Innovation; Doctor-Patient Relationship. Ethics

## Resumen

*Objetivo:* Este trabajo tiene como objetivo discutir los impactos de las tecnologías digitales en la medicina moderna, con énfasis en las reacciones de los profesionales de la salud y de los pacientes en relación a la creciente implementación de servicios y procedimientos que se apoyan en recursos de Inteligencia Artificial en el área de la salud.

*Metodología:* La metodología utilizada es una revisión bibliográfica que analiza cómo la tecnología puede ser implementada de forma coherente, buscando comprender sus impactos en el área de la salud y las tensiones que surgen en este proceso.

*Originalidad y relevancia:* Las bifurcaciones expresadas por los profesionales de la salud que a menudo ven los avances tecnológicos como una pérdida de autonomía en el cuidado de sus pacientes.

*Aportaciones teórico-metodológicas:* El estudio contribuye a la prevención, tratamiento y atención en materia de salud, y eficazmente a la mejora de la gestión hospitalaria, de la seguridad social en salud y de una gestión sanitaria integral y universal que pueda planificarse y alimentarse de los datos, técnicas, resultados y beneficios de las nuevas tecnologías digitales de forma humanizada.

*Principales resultados obtenidos:* La innovación en la creación de regulaciones adecuadas que protejan éticamente los datos clínicos de los ciudadanos puede incrementar consecuentemente la aceptación de las nuevas tecnologías en medicina, tanto por parte de los profesionales como de los pacientes, demostrando los aspectos, beneficios, perspectivas y retos que presenta la IA



en la gestión sanitaria, que tiene entre sus objetivos la garantía de una atención segura y eficiente a los pacientes.

*Palabras clave:* Tecnología; Innovación; Relación médico-paciente. Ética.

## 1 Introdução

Em diversos setores da sociedade como a saúde, educação, economia e outros, o avanço contínuo da tecnologia tem se mostrado responsável pela mudança e transformação, evidentemente a área da saúde que tem seu valor de importância na dinâmica social, não é exceção diante desse fenômeno. Consequentemente, com o advento da tecnologia digital de informação e comunicação na sociedade capitalista, a área da saúde é alvo de implementação de ferramentas tecnológicas digitais inovadoras e, nesse sentido, é potencialmente fundamental para o processo de inserção dos diagnósticos mais avançados, principalmente no que tange ao processo de tratamento e atendimento dos pacientes.

A problemática envolvente é: Quais são os impactos da tecnologia na medicina moderna e quais são as percepções dos profissionais e pacientes na área da saúde? A partir disso, o objetivo geral deste texto é discutir sobre os impactos da tecnologia na medicina moderna, tendo como foco apresentar as respostas dos profissionais na área da saúde e dos seus pacientes em relação ao aumento da implementação da tecnologia na medicina.

Ser diagnosticado por um algoritmo, faz também com que os pacientes se sintam ansiosos, principalmente porque as máquinas não conseguem levar em conta fatores pessoais, como preferências e valores éticos, da mesma maneira que um ser humano faria, conforme evidenciado pelo estudo de Fierce Healthcare (2023).

Ainda há obstáculos considerados a serem enfrentados quanto a adoção dessas tecnologias, principalmente no que tange a inteligência artificial na área da saúde, podendo ser visto essa resistência tanto nos profissionais quanto nos pacientes. Para Joon et al (2020), os profissionais da saúde temem as novas tecnologias digitais por conta do medo de perder a autonomia no que tange a atuação profissional.

Entre essas bifurcações as quais apresentam diferentes opiniões profissionais a

 Revista Gestão & Tecnologia (Journal of Management & Technology), v. 26, n.2, p.267-286, 2026 270

implementação da IA na medicina. As novas tecnologias digitais têm sido revolucionárias, quebrando paradigmas, estão presentes na medicina moderna, gerando impactos significativos, com diagnósticos mais precisos, tratamentos especializados e melhorias na gestão hospitalar, além de contribuir para a descoberta de novos medicamentos.

Nesse trabalho, iremos explorar o *modus operandi* inteligência artificial, destacando seu funcionamento na área da saúde, as possibilidades de novas tecnologias digitais serem aceitas pelos profissionais da área de saúde como auxiliar no desempenho e agilidade de suas competências e atribuições. O impacto das tecnologias digitais na medicina moderna, abordando suas metodologias específicas, aplicações e benefícios que trazem para a saúde. E a capacitação

## 2 Metodologia

A metodologia de pesquisa adotada é um estudo teórico baseado em revisão de literatura, utilizando artigos científicos, publicações médicas, relatórios de empresas tecnológicas da área da saúde, bem como estudos de casos de hospitais que implementaram a IA. O tratamento de dados é qualitativo analisando as informações coletadas por meio da revisão bibliográfica.

Sobre a pesquisa qualitativa, Gil (1999) aborda a dinâmica do problema de pesquisa e visa descrever e decodificar de forma interpretativa e crítica os componentes de um sistema complexo de significados, a fim de estudar os fenômenos sociais e humanos pela especificidade do seu objeto (tecnologias digitais e inteligência artificial), além de analisar com profundidade cada informação para descobrir possíveis incoerências ou contradições, e utilizar fontes diversas.

Para a pesquisa inicial foi utilizado o Google Acadêmico, pesquisando pelas palavras-chave “tecnologia na saúde”, “inteligência artificial e medicina moderna”, “inteligência artificial na saúde”. A partir dessas buscas foram encontrados artigos científicos, teses e dissertações. Além disso, também foram utilizados alguns dados que foram obtidos de sites

acadêmicos, assim como artigos revisados por pares, garantindo a precisão e confiabilidade das informações apresentadas. Nesse desenvolvimento destaca a maneira como a IA tem sido implementada em diversas áreas da medicina, abordando as metodologias que orientam esses avanços, bem como os resultados práticos observados em diferentes clínicas.

## 2.1 Critérios de inclusão e exclusão

Foram estabelecidos critérios para a inclusão dos artigos, garantindo que apenas os estudos mais relevantes e atualizados fossem considerados. Os critérios de inclusão abrangeram: a) Artigos publicados entre **2010 e 2024**; b) Estudos que falam sobre o impacto da IA na medicina, como seu uso em diagnósticos, intervenções clínicas e gestão hospitalar; c) Publicações que comentam as dificuldades, como a aceitação da tecnologia pelos profissionais de saúde e os efeitos na relação entre médico e paciente.

A partir das palavras-chave como “tecnologia na saúde”, “inteligência artificial e medicina moderna”, “inteligência artificial na saúde” no Google Acadêmico (*PubMed, Scielo, IEEE Xplore, ScienceDirect*) obteve 40 resultados iniciais. Após a leitura dos resumos e introduções, o número final de artigos selecionados foi reduzido para 10 artigos publicados que mais dialogam com o objeto de estudo que é inteligência artificial na medicina, conforme verifica-se na Tabela 1.

**Tabela 1**

Trabalhos selecionados de acordo com o objeto de estudo

Ano	Título	Autor	Link
2019	<i>Deep Medicine: How Artificial Intelligence Can Make Healthcare Human Again.</i>	Topol, Eric J.	<a href="https://cmc.marmot.org/Record/.b59767509">https://cmc.marmot.org/Record/.b59767509</a>
2023	Pharmacogenomics and AI in Healthcare: Personalized Treatment.	TCS	<a href="https://www.tcs.com/what-we-do/industries/healthcare/white-paper/pharmacogenomics-ai-healthcare-personalized-treatment">https://www.tcs.com/what-we-do/industries/healthcare/white-paper/pharmacogenomics-ai-healthcare-personalized-treatment.</a>

2023	<i>Robotic Surgery: Current Developments and Future Directions.</i>	Martinez, A. et al.	<a href="https://www.cureus.com/articles/191019-advancements-in-robotic-surgery-a-comprehensive-overview-of-current-utilizations-and-upcoming-frontiers#!/">https://www.cureus.com/articles/191019-advancements-in-robotic-surgery-a-comprehensive-overview-of-current-utilizations-and-upcoming-frontiers#!/</a> .
2019	The potential for artificial intelligence in healthcare.	Davenport, Thomas H.;Kalakota, Rajeev.	<a href="https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31363513/">https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31363513/</a>
2023	<i>The potential for artificial intelligence in healthcare and its benefits.</i>	McKinsey & Company.	<a href="https://mckinsey.com">https://mckinsey.com</a> .
2023	<i>Most Americans don't trust AI in healthcare setting, Carta survey finds.</i>	Fierce Healthcare	<a href="https://www.fiercehealthcare.com/health-tech/most-americans-dont-trust-ai-healthcare-setting-carta-survey-finds">https://www.fiercehealthcare.com/health-tech/most-americans-dont-trust-ai-healthcare-setting-carta-survey-finds</a> .
2018	<i>Gestão de Fluxos Hospitalares.</i>	Institute for Healthcare Improvement	<a href="https://eficiencianasaude.org">https://eficiencianasaude.org</a> .
2021	<i>Artificial Intelligence in healthcare: Current applications and future directions.</i>	Jama Network	<a href="https://jamanetwork.com/journals/jama/fullarticle/2734581">https://jamanetwork.com/journals/jama/fullarticle/2734581</a> .
2023	<i>Digitalização na saúde: três frentes que devem ganhar força em 2023.</i>	Medicina SA	<a href="https://medicinasa.com.br/digitalizacao-na-saude-tres-frentes-que-devem-ganhar-forca-em-2023/">https://medicinasa.com.br/digitalizacao-na-saude-tres-frentes-que-devem-ganhar-forca-em-2023/</a> .
2023	<i>Alan Turing's Everlasting Contributions to Computing, AI, and Cryptography.</i>	National Institute of Standards and Technology	<a href="https://www.nist.gov/blogs/taking-measure/alan-turings-everlasting-contributions-computing-ai-and-cryptography">https://www.nist.gov/blogs/taking-measure/alan-turings-everlasting-contributions-computing-ai-and-cryptography</a> .

A partir dessas referências, foi realizada uma revisão bibliográfica para aprofundar a compreensão do objeto de estudo e articular de forma coerente com o objetivo geral do texto.

## 2.2 Bases de dados utilizadas

A pesquisa foi conduzida utilizando as principais bases de dados acadêmicas e científicas, para garantir a qualidade das fontes. As bases utilizadas foram: a) **PubMed**: focada em artigos relacionados à biomedicina e ciências da saúde; b) **Scielo**: base de dados com publicações científicas da América Latina, para termos uma perspectiva mais coincidente conosco; c) **IEEE Xplore**: amplamente utilizada para artigos sobre tecnologia, incluindo IA e suas aplicações e, d) **ScienceDirect**: fonte confiável de publicações acadêmicas em várias áreas, com uma seção dedicada à saúde e tecnologia.

### 2.3 Processo de busca

O processo de busca foi feito utilizando palavras-chave como: “inteligência artificial na medicina”, “implementação de IA em hospitais”, “aceitação tecnológica na saúde” e “resistência de profissionais à IA”. Filtros foram aplicados para limitar os resultados aos anos de 2010 a 2023, e garantir uma pesquisa mais atual.

### 2.4 Temas principais

Os estudos que foram selecionados, tiveram como base alguns temas principais como:

- **Aceitação tecnológica:** Estudos sobre como os profissionais de saúde estão reagindo à implementação da IA focando-nos em artigos de autores que sejam reconhecidos na área, assim como publicações mais recentes, e de países desenvolvidos.
- **Impacto da IA:** Avaliação dos benefícios, precisão dos diagnósticos e resultados clínicos, com o foco em estudos que abrangem várias instituições e de diversas origens.
- **Resistência profissional:** Discussão sobre barreiras culturais, éticas e de treinamento que dificultam a implementação da IA considerando as diferentes opiniões de autores de vários países e várias áreas de especialização.

## 3 Desafios e perspectivas éticas contemporâneas para superação das barreiras que dificultam o uso da IA na medicina moderna

A aceitação de tecnologias como IA tem se mostrado em crescimento, impulsionada pelos avanços na área, mas ainda temos profissionais com muitas reservas devido a preocupações com privacidade de dados, desumanização ou o medo de substituição pela IA.

Atualmente temos aplicação da IA para auxiliar diagnósticos, prever resultados clínicos e personalização de tratamentos. Com um entusiasmo crescente devido a capacidade da IA de processar um extenso volume de dados com precisão, ajudando a detectar padrões, que com métodos anteriores passavam despercebidos.

A cirurgia robótica é uma das áreas mais promissoras e inovadoras da medicina

moderna, com a IA desempenhando um papel fundamental se tratando de melhorias dentro da precisão cirúrgica. Essa tecnologia é baseada em algoritmos de *machine learning*, que processam dados médicos em tempo real, otimizando o desempenho dos robôs cirúrgicos em procedimentos delicados.

O melhor exemplo que podemos apresentar referente a essa tecnologia é o **Da Vinci Surgical System** que disponibiliza a possibilidade para que os cirurgiões sejam capazes de realizar operações complexas com muito mais precisão além de diminuir os procedimentos invasivos. Essa tecnologia que pode ser controlado pelos cirurgiões utiliza um sistema de IA para melhorar significativamente a coordenação dos movimentos robóticos, reduzindo limitação humana como tremores nas mãos oferecendo uma maior precisão em cirurgias que sejam pouco evasivas, com as cirurgias cardíacas, neurológicas e urológicas como discute o grupo *MIT Tech Review* (2021). Nessa tecnologia algoritmos são usados para interpretar as imagens tridimensionais, consequentemente realizando ajustes nos movimentos do robô conforme sejam feitas as avaliações visuais e táteis durante a operação.

Aqui apresentamos uma tabela referente a algumas tecnologias, apontando suas aplicações, e benefícios.

**Tabela 2**

Comparação de Tecnologias de Robótica Cirúrgica com IA

Sistema Cirúrgico	Principais Aplicações	Tecnologias de IA Utilizadas	Benefícios
Da Vinci Surgical System	Cirurgia cardíaca, neurológica	Algoritmos de machine learning, visão 3D	Alta precisão, menor invasividade
Versius Surgical System	Cirurgia laparoscópica	Feedback tátil, IA para tremores	Menor tempo de recuperação, precisão
Senhance Surgical System	Cirurgia geral, ginecológica	IA para ajustes em tempo real	Melhor ergonomia para cirurgiões

Fonte: Adaptado de Martinez, 2023.

Além de todos os fatores já apresentados, há os sistemas de **planejamento cirúrgico**

**automatizado** que são responsáveis por auxiliar os cirurgiões durante a fase pré-operatória, com a criação de diversas simulações detalhadas do procedimento cirúrgico. Sendo capaz de prever complicações e otimizar eficientemente o planejamento, aumentando por consequência as chances de resultar em uma cirurgia bem-sucedida de acordo com o estudo do grupo *MIT Technology Review* (2021). Quando falamos sobre operações de grande risco, tais como o transplante de órgãos, ou até mesmo cirurgias cerebrais, as simulações realizadas por essa tecnologia podem vir a ser um fato decisivo quanto para evitar possíveis complicações inesperadas.

Outra área que foi fortemente beneficiada pela IA é a **microscopia digital**. Essa técnica se trata de uma análise profunda de amostras de tecidos e células através de algoritmos que são capazes de identificar células cancerosas assim como outros tipos de anomalias também presentes. A IA é muito eficiente para auxiliar com a interpretação de exames complexos, tais como biópsias que requerem uma alta precisão e pode vir a ser muito demorado a análise usando se apenas da capacidade humana. Além disso, a IA permite a identificação de padrões que são invisíveis ao olho humano, facilitando a produção dos diagnósticos tornando-os mais precoces e mais assertivos.

Em se tratando da **oncologia de precisão**, a IA tem sido capaz de identificar mutações presentes nos tumores dos pacientes, e a partir disso sendo capaz de selecionar medicamentos que sejam mais eficientes em tratar dessas mutações em específico. Essa capacidade inovadora permite que os profissionais da área possam oferecer tratamentos personalizados para seu paciente, aumentando assim as chances do sucesso e por consequência diminuindo os possíveis efeitos colaterais oriundos dos tratamentos, levando em consideração que nesse tipo de tratamento personalizado formulados pela IA a terapia tende a ser ajustado para se adequar ao perfil genético do paciente de acordo com o grupo *MedicinaSA* (2023).

No que se trata da **farmacogenômica**, segundo a pesquisa do grupo *TCS* (2023) a IA tem proporcionado grandes avanços, sendo capaz de prever como diferentes tipos de pacientes responderão a determinados medicamentos. Estes algoritmos fazem a análise das interações dos genes de um paciente com os fármacos específicos, assim criando uma otimização da escolha

dos medicamentos e suas dosagens.

As terapias que são baseadas nos resultados da IA, estão sendo responsáveis por transformar e melhorar a medicina moderna, assim oferecendo tratamentos personalizados que atendam às necessidades específicas de um paciente. Utilizando de análise de dados genéticos e biomarcadores, a IA assim faz com que seja possível que médicos implementem abordagens mais eficazes e seguras que o tradicional, reduzindo os possíveis efeitos colaterais, aumentando assim as chances de sucesso dos tratamentos. Em decorrência do gerenciamento dos hospitais, a IA tem sido utilizada para otimizar os recursos e melhorar o fluxo de pacientes dos hospitais. Utilizando-se da análise de dados em tempo real os algoritmos são capazes de prever a possível demanda dos leitos hospitalares, permitindo porventura uma gestão mais eficiente dos recursos dos hospitais, reduzindo o tempo de espera dos pacientes e melhorando potencialmente a alocação de pessoal.

Por exemplo como mencionado por Philips (2021) a IA tem a capacidade de prever os picos de internação baseando se nas tendências sazonais, ou em eventos locais e até mesmo em surtos de doenças como a gripe, permitindo assim uma preparação com antecedência por parte dos hospitais, realizando ajustes dos recursos podendo atender a demanda esperada. Além desses fatos, a IA também pode ser utilizada na **prevenção de infecções hospitalares**, fazendo assim a identificação dos padrões de comportamento ou falhas operacionais que podem vir a levar a infecções cruzadas, portanto esse monitoramento constante vem a permitir intervenções rápidas reduzindo os riscos para os pacientes.

**Tabela 3**  
Aplicações da IA na Gestão Hospitalar

<b>Função de Gestão Hospitalar</b>	<b>Tecnologia de IA Utilizada</b>	<b>Benefícios Diretos</b>	<b>Exemplos de Implementação</b>
Otimização de recursos hospitalares	Machine learning	Melhor uso de leitos e equipes	Previsão de picos de demanda
Monitoramento de infecções hospitalares	Algoritmos preditivos	Redução de infecções cruzadas	Prevenção de infecções em UTIs

---

Gestão do fluxo de pacientes	IA para previsão de fluxos	Redução do tempo de espera	Análise de dados de movimentação
Prevenção de erros médicos	IA para revisão de diagnósticos	Redução de erros em procedimentos	Integração com prontuários eletrônicos

---

Fonte: Adaptado de ITRex Group (2024).

Para implementação da IA na gestão hospitalar, usaremos da coleta de dados continuamente de diversos pontos do ambiente do hospital, tais quais a ocupação de leitos, a utilização dos equipamentos do hospital e também quanto a rotina de higienização. Desta forma analisaremos os dados em tempo real, sendo capazes de detectar as anomalias e sugerir possíveis intervenções quando necessário.

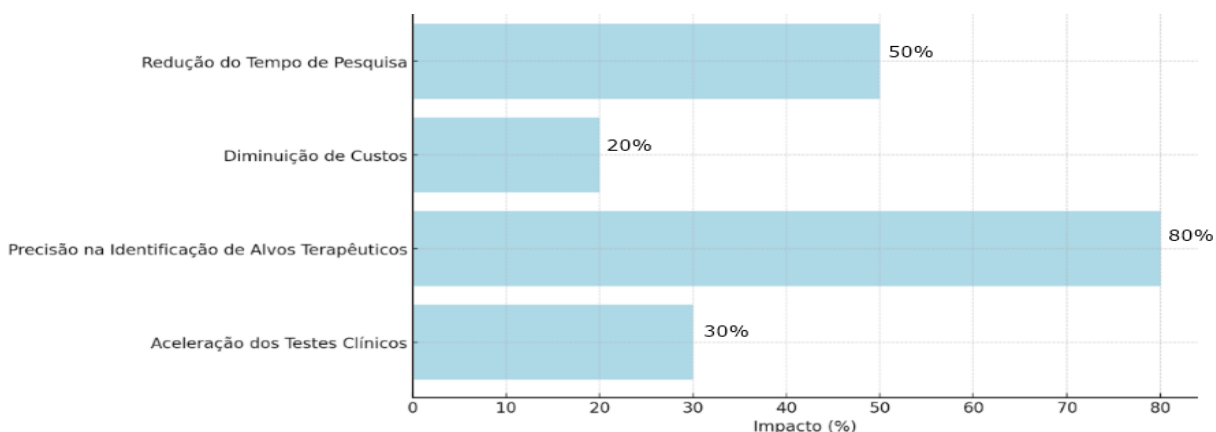
Com a utilização da IA, temos visto um avanço da **telemedicina** e do **monitoramento remoto de pacientes crônicos**. Utilizando dispositivos como os *wearables* (*smartwatches*, pulseiras inteligentes), temos sido capazes de monitorar continuamente os sinais vitais dos pacientes, junto dos algoritmos de IA que fazem a análise dos dados em tempo real, capazes de detectar alterações, indicando problemas de saúde iminentes.

Um exemplo da utilização disso segundo o conteúdo publicado pelo site PASSEIDIRETO (2023) é justamente quanto aos pacientes que sofrem com insuficiência cardíaca, que utilizando disso é possível que seja feito um monitoramento contínuo. Com o uso da IA, é possível prever crises antes mesmo de os sintomas serem identificados, permitindo intervenções precoces e evitando hospitalizações de emergência, o que melhora a qualidade de vida dos pacientes.

A metodologia utilizada para a assistência provida, tem relação direta com a integração dos dispositivos vestíveis, tais como as plataformas do sistema de IA que são capazes de processar os dados em tempo real. Assim que esses dados são criados, eles são compartilhados com as equipes médicas, para então decisões serem tomadas.

A IA tem cada vez mais contribuído para o aumento da velocidade com que está sendo feito a **descoberta de medicamentos**. Diversas empresas, como a *Insilico Medicine* vem utilizando a IA para identificar novas moléculas e assim fazer a previsão da eficácia de alguns novos compostos químicos. A IA tem a incrível capacidade de fazer uma análise de grandes

bibliotecas de compostos, e com isso fazer sugestões de combinações que caso fossem feitas com os métodos tradicionais poderiam levar anos para avançar nas descobertas.



**Figura 1:** Impacto da IA na Descoberta e Desenvolvimento de Medicamentos

Fonte: Adaptado de Wellcome Institute, 2023.

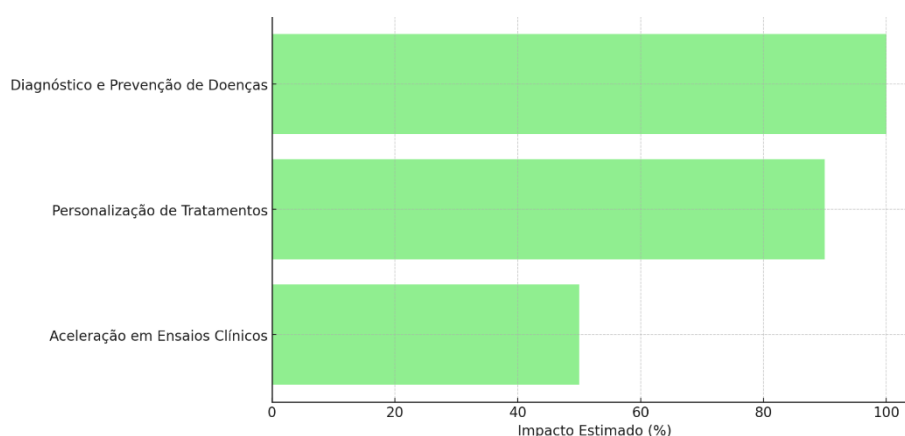
Nesse gráfico podemos observar através dos dados, o impacto que a IA teve dentro do desenvolvimento de medicamentos, principalmente na redução do tempo necessário para realizar as pesquisas e quanto a precisão na identificação de alvos terapêuticos, que nos possibilita avançarmos ainda mais.

Além do que já foi mencionado anteriormente, segundo a IPEA (2023) a IA também está sendo responsável por fazer a otimização dos **ensaios clínicos**, por consequência ajudando a fazer a seleção dos pacientes com mais chances de responderem bem aos novos tipos de tratamentos, melhorando assim o estudo e reduzindo seus custos.

A metodologia por trás do desenvolvimento dos medicamentos envolve uma análise massiva de grandes volumes de dados biológicos e químicos, utilizando se de redes neurais profundas assim como outras técnicas de aprendizado de máquina. O objetivo é identificar padrões úteis no processo de criação de novos medicamentos e em ensaios clínicos. Além de tudo isso, a IA também é capaz de auxiliar na identificação de possíveis efeitos colaterais e interações medicamentosas, antes mesmo que haja a necessidade de serem realizados testes em

humanos, acelerando assim significativamente o processo de desenvolvimento dos novos remédios.

O gráfico abaixo demonstra que os maiores benefícios esperados estão na prevenção de doenças, seguidos pela personalização dos tratamentos, embora a aceleração nos ensaios clínicos apresente o menor impacto estimado, continua sendo uma contribuição significativa da IA para o desenvolvimento médico.



Fonte: Adaptado de Wellcome Institute, CDC e relatórios da McKinsey, 2023

### Figura 2: Perspectivas do impacto da IA na medicina

Fonte: Adaptado de Wellcome Institute, CDC e relatórios de McKinsey, 2023.

Outro campo que também se beneficia da implementação da IA, é o campo da saúde pública, como quando se trata de fazer o monitoramento e controle dos surtos de doenças. A análise realizada dentro dos volumes de dados epidemiológicos que assim permite prever a disseminação de doenças e assim fazer a implementação de medidas preventivas em larga escala.

Um exemplo relativamente recente que podemos usar da utilização da IA foi durante os eventos da COVID-19, onde a IA foi utilizada para fazer o monitoramento da propagação do vírus, assim podendo prever as ondas de infecção e agilizar na distribuição das vacinas. Segundo a *World Health Organization* (2021), diversas plataformas de IA foram responsáveis por permitir a análise de dados vindos de várias fontes, como registros hospitalares, sistemas

de saúde pública e dados de mobilidade, trazendo assim auxílio para as autoridades sanitárias na tomada de decisões que fossem informadas e eficazes.

A forma que foi utilizada para aplicação dessa tecnologia, envolve a utilização do aprendizado de máquina, fazendo ser possível analisar os padrões de infecção e fazer uma previsão das tendências. Evidentemente esses sistemas, são ajustados continuamente conforme ocorre a integração de novos dados no sistema, garantindo assim a taxa de precisão possível para as previsões de resultado. A IA também é capaz de auxiliar durante o planejamento de movimentação dos recursos da saúde, tais como as vacinas e leitos hospitalares para as áreas que serão mais afetadas receberem o suporte adequado.

Com a implementação da IA na área da saúde, surgem desafios éticos e morais de grande relevância. Como discutido por Crawford (2021), há questões importantes relacionadas à privacidade dos dados, à transparência dos algoritmos e ao viés nas decisões automatizadas da IA.

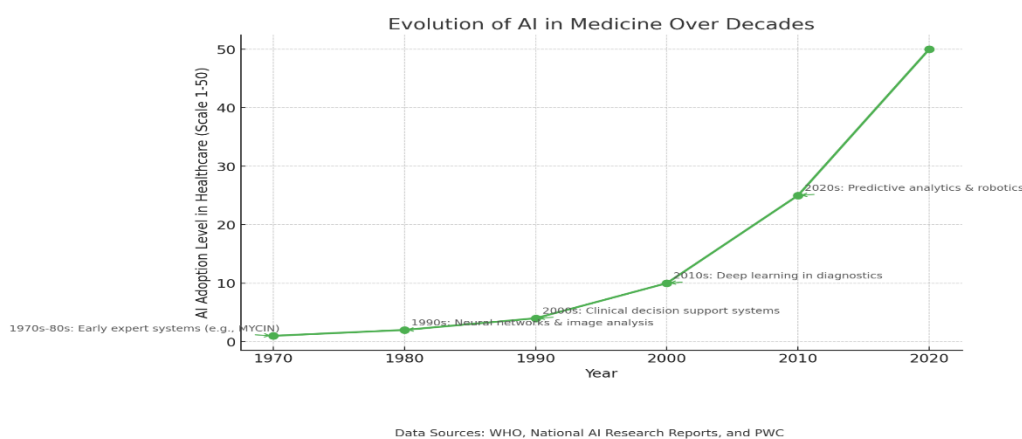
A privacidade dos dados médicos coletados é umas das principais preocupações, partindo do fato de que as tecnologias para seu funcionamento pleno dependem de uma quantidade massiva de informações sensíveis. Garantir que esses dados sejam protegidos e utilizados de forma responsável é essencial para estabelecer a confiança dos pacientes.

Outro desafio a ser discutido é o viés dos algoritmos, que pode ocasionar em uma produção de tratamentos desiguais em diferentes grupos de pacientes. Esse fenômeno pode ocorrer quando os dados que foram utilizados para realizar o treinamento da máquina se mostram incompletos ou tendenciosos, o que pode levar a tomar decisões que acabam por desfavorecer determinados grupos de pacientes em comparação a outros.

A metodologia para enfrentar esses desafios éticos apresentados, envolve o uso de *Frameworks* de Governança e Compliance, já que eles são responsáveis por garantir um uso mais **ético e seguro** da IA na medicina. De acordo com *World Health Organization* (2021) as organizações tais como a Organização Mundial da Saúde (OMS) e outras agências responsáveis pela regulamentação estão criando um desenvolvimento de diretrizes e padrões que tem como objetivo garantir a responsabilidade no uso dessas tecnologias.

Ao retomar o objetivo geral deste estudo que está ancorado nos impactos das tecnologias digitais na medicina moderna, principalmente no que se refere a IA há ainda um percurso maior a ser construído de possibilidades para o campo da saúde. É esperado um avanço ainda maior das tecnologias envolvendo IA no futuro, permitindo com isso que haja a criação de tratamentos ainda mais precisos e eficazes, além de personalizados para cada paciente.

A utilização da IA para realizar uma automatização dos processos hospitalares junto de assistentes virtuais alimentado por IA também devem ganhar um espaço, melhorando grandemente a experiência por parte do paciente, deixando assim os profissionais da área da saúde livres para se ficarem no cuidado humano. A IA, deve continuar a desempenhar um papel cada vez mais vital na prevenção de doenças assim com uma melhoria da gestão hospitalar, possibilitando que haja diversos avanços em áreas como as da terapia genética e a edição dos genes. “A integração da inteligência artificial nos serviços de saúde não apenas otimiza processos, mas também libera os profissionais para se concentrarem no que realmente importa: o cuidado com o paciente” (Oshi, 2020).



**Figura 3:** evolução da ia nas últimas décadas

Fonte: Menezes, 2024.

No gráfico acima podemos observar a evolução que a IA teve dentro da medicina, com alguns pontos de destaque relevantes indicando grandes mudanças na área.

Com essa constante transformação, é importante que durante o processo de

desenvolvimento da IA na medicina haja um acompanhamento junto de uma regulamentação robusta, para ter a certeza de que as inovações dessa tecnologia tragam benefícios acessíveis a todos, sem que isso venha a comprometer a ética de cuidado da área da saúde.

Ao fazermos uma reflexão quanto ao impacto que a IA vem causando na medicina, é importante que levemos em consideração as contribuições feitas por Alan Turing. Embora que originalmente o seu trabalho dentro da IA “Teste de Turing” tenha sido voltado para a área da computação, questionando se é possível que uma máquina se passe por um humano. Com ele é possível levantarmos questões muito importantes quanto ao papel e implicação da IA dentro da área da saúde. Turing foi o principal responsável por pavimentar o caminho para os complexos algoritmos que são responsáveis por alimentar as tecnologias com IA dentro da medicina assim apontado em NIST (2023), com seu trabalho até hoje inspirando debates quanto às implicações éticas e capacidades das máquinas.

#### 4. Conclusão

A introdução da IA na medicina representa uma significativa mudança na forma em que é oferecido o cuidado e saúde. Com a quantidade de tecnologias que ainda permanecem em desenvolvimento, como o aprendizado de máquina, algoritmos preditivos e sistemas que apoiam decisões clínicas, temos por via delas uma promessa de diagnósticos mais precisos, tratamentos personalizados para os pacientes, mais eficiência no trabalho de cuidado da saúde em hospitais e clínicas por todo o mundo.

A aceitação dessas tecnologias pelos profissionais será crucial para o sucesso da IA na medicina. Para isso devem receber treinamento adequado, permitindo serem eficazes no uso das tecnologias. A confiança na IA abre a possibilidade desses profissionais integrarem uma extensão essencial de seu trabalho facilitando tomada de posições mais precisas baseadas em dados. Mas não se resume ao uso de ferramentas, conforme destacado por Turing (1950) e Topol (2019), sobre o equilíbrio do julgamento da IA com a intuição humana, especialmente onde o toque humano permanece essencial para o bem-estar emocional dos pacientes.

Um ponto importante que devemos destacar, é a necessidade de que haja um treinamento

adequado e formação continuada para os profissionais da saúde, para assim eles sejam capazes de utilizar as ferramentas de IA de forma eficaz e segura. O treinamento, assim como a adaptação dos profissionais para com essas tecnologias, é um aspecto crítico para que haja uma maior aprovação destas tecnologias dentro do ambiente médico. Portanto é fundamental que tanto médicos quanto enfermeiros, não tratem essas ferramentas simplesmente como aparatos úteis, mas como uma parte fundamental de seu trabalho, tornando assim o atendimento mais simples e fácil, com uma tomada de decisões baseadas em dados.

Os pacientes devem ser informados de maneira clara e transparente sobre o uso da IA em seus tratamentos, reforçando o consentimento informado e construindo uma base sólida de confiança entre as partes envolvidas. O consentimento informado do paciente precisa ser reforçado, especialmente quando falamos sobre a IA sendo utilizada para diagnósticos ou para recomendar algum tipo de tratamento. A transparência em relação ao uso dessas tecnologias será fundamental para construir uma base sólida de confiança entre os pacientes, os médicos e a tecnologia. Como destacado por Miller (2020;) a confiança criada a partir disso será um dos pilares fundamentais para fazer com que a IA seja amplamente aceita dentro do campo da saúde.

Por fim, a colaboração de forma contínua entre os profissionais da saúde, desenvolvedores de tecnologias e formuladores de políticas públicas, virá a ser fundamental para a confiança e transparência do uso da IA garantindo o cuidado e segurança dos pacientes. Conforme Price (2017) aponta, uma regulamentação estruturadamente correta irá fortalecer os argumentos a favor da adoção da IA assegurando uso responsável e eficiente, construindo uma base confiança entre as partes envolvidas.

No futuro, a medicina poderá se transformar profundamente com a integração da IA e outras tecnologias emergentes, como a computação quântica, criando um sistema de saúde mais eficiente, seguro e acessível para todos. No entanto, para isso se concretizar, é essencial regulamentações claras e robustas sobre como guiar o uso da IA na medicina, assegurando que os direitos dos pacientes sejam respeitados, como sua privacidade e segurança de dados. Essa regulamentação, como enfatizado por Oshi (2020), diz que ela precisa ser dinâmica e adaptativa, para poder ser capaz de acompanhar a evolução tecnológica, ao mesmo tempo

protegendo a integridade do tratamento médico.

## Referências

- Barbor, M (2023). Algoritmo de IA pode auxiliar na definição da data de recuperação dos oócitos durante o tratamento de fertilidade. *Notícias e Perspectivas*.
- Centers for Disease Control and Prevention – CDC (2023). *Artificial intelligence in medicine and public health: prospects and challenges beyond the pandemic*.
- Crawford, K (2021). *Atlas of AI: poder, política e as consequências da inteligência artificial*. São Paulo: Editora 34.
- Davenport, T. H.; Kalakota, R (2019). The potential for artificial intelligence in healthcare. *Health Affairs*, v. 38, n. 11, p. 10-12, nov.
- Fierce, H (2023). Most Americans don't trust AI in healthcare setting, *Carta survey finds*.
- Gil, A. C (1999). *Métodos e técnicas de pesquisa social*. São Paulo, SP: Atlas
- Himss (2020). *The role of AI in diagnostics*. 2020.
- Institute for Healthcare Improvement (2018). *Gestão de Fluxos Hospitalares*.
- Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – Ipea (2023). *O impacto da IA em ensaios clínicos*.
- ITRex Group (2024). *AI in Healthcare: Benefits and Examples*.
- Jama Network (2021). *Artificial Intelligence in healthcare: Current applications and future directions*.
- Jiang, F.; et al (2021). Artificial intelligence in healthcare: Anticipating challenges to ethics, privacy, and security. In: *Healthcare*, v. 9, n. 1, p. 101-113, jan.
- Joon, J. H.; et al (2020). Physician attitudes toward artificial intelligence: a systematic review. In: *Journal of Medical Internet Research*, v. 22, n. 3, p. e16212, mar.
- Martinez, A. et al (2023). *Robotic Surgery: Current Developments and Future Directions*. In: *Journal of Robotic Surgery*.
- Mckinsey & Company (2023). The potential for artificial intelligence in healthcare and its benefits.
- Medicina S/A (2023). *Digitalização na saúde: três frentes que devem ganhar força em 2023*. In: *Medicina S/A*.
- Menezes, M (2024). Pesquisa mostra expansão de aplicações de inteligência artificial contra o câncer. *IOC/Fiocruz*.
- Miller, T (2020). The Human Touch: How Artificial Intelligence is Changing Patient Care. *Healthcare*, v. 8, n. 3, p. 67-75, mar.
- Mit Technology Review (2021). *10 breakthrough technologies*.
- National Institute of Standards and Technology (2023). Alan Turing's Everlasting Contributions to Computing, AI, and Cryptography.
- Nature Medicine (2021). *AI in clinical trials: optimizing outcomes*. 2021.

- Passei Direto (2023). *Insuficiência cardíaca: monitoramento e tratamento*.
- Philips (2021). *Relatório Anual*.
- Price, W. N. II (2017). Regulating Black-Box Medicine. *Michigan Law Review*, v. 116, n. 3, p. 421-474.
- Open MedScience (2024). *Artificial Intelligence in Healthcare*.
- Oshi, S (2020). *Artificial Intelligence in Healthcare: A Comprehensive Guide to the Future of Medicine*. New York: Springer.
- Santo Digital; Accurate (2024). *Aplicação de IA em diagnósticos por imagem*.
- Tata Consultancy Services (2023). *Pharmacogenomics and AI in Healthcare: Personalized Treatment*.
- The New England Journal of Medicine (2021). *Continuous patient monitoring with AI*.
- Topol, E. J (2019). *Deep Medicine: How Artificial Intelligence Can Make Healthcare Human Again*. Nova York: Basic Books.
- Turing, A. M (1950). Computing Machinery and Intelligence. In: *Mind*, v. LIX, n. 236, p. 433-460, out.
- University of Southern California (2024). *3 challenges of technology implementation in healthcare*.
- Wellcome Institute (2023). *Unlocking the potential of AI in drug discovery*.
- Wellcome Institute (2023). *Unlocking the potential of AI in drug discovery and health care*.
- Who - World Health Organization – (2021). *Ethics and governance of artificial intelligence for health: WHO guidance*. Geneva: WHO.
- World Economic Forum (2024). *AI in healthcare could bridge a significant capacity gap*.
- World Health Organization (2021). *World health statistics: monitoring health for the SDGs, sustainable development goals*. Genebra: Organização Mundial da Saúde.