



INSTITUTO DE ESTUDOS  
DE SAÚDE SUPLEMENTAR

Texto para Discussão n° 99 – 2023  
A INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NO SETOR DE  
SAÚDE: CONCEITOS E APLICAÇÕES

*Autora: Amanda Reis*

*Revisão: Bruno Minami, Felipe Delpino*

*Superintendente Executivo: José Cechin*

## SUMÁRIO EXECUTIVO

---

- Inteligência artificial (IA) é a capacidade que uma máquina tem para reproduzir competências semelhantes às humanas. No setor de saúde, essa tecnologia tem sido cada vez mais usada nos últimos anos, devido, entre outros fatores, à maior disponibilidade de dados em larga escala, maior poder computacional e potencial de melhoria da tomada de decisões e aprimoramento de serviços e procedimentos.
- Este estudo pretende apresentar uma revisão bibliográfica do tipo narrativa de produções científicas nacionais e internacionais que abordam a temática do uso da inteligência artificial no setor de saúde.
- A literatura indica que a inteligência artificial está crescendo de forma acelerada em várias áreas da saúde e pode ajudar os profissionais a tomarem melhores decisões clínicas e administrativas. Há diversos exemplos de aplicativos que usam inteligência artificial sendo aplicados para assessorar o diagnóstico, melhorar o monitoramento de pacientes, ajudar na detecção de fraudes de planos e seguros de saúde, entre outros. Mas ainda há muitas questões que devem ser mais bem analisadas, como privacidade dos dados, ética, explicabilidade<sup>1</sup> e segurança.

---

<sup>1</sup> A explicabilidade é a capacidade do modelo de oferecer clareza em seus resultados, a fim de ajudar o usuário a tomar decisões baseadas nos dados com segurança e de forma auditável. Fonte: [https://www.oncase.com.br/blog/scora\\_journey/explicabilidade-de-modelos-importancia-e-o-que-e/#:-:text=A%20explicabilidade%20trata%2Dse%20da,seguran%C3%A7a%20e%20de%20forma%20audit%C3%A1vel](https://www.oncase.com.br/blog/scora_journey/explicabilidade-de-modelos-importancia-e-o-que-e/#:-:text=A%20explicabilidade%20trata%2Dse%20da,seguran%C3%A7a%20e%20de%20forma%20audit%C3%A1vel).

## INTRODUÇÃO

A inteligência artificial (IA) têm estado cada vez mais presente no dia a dia, pois é usada em ferramentas de pesquisas como Google, redes sociais, nos sistemas de recomendação de *streamings*, em carros autônomos e em assistentes virtuais com sistemas de reconhecimento de fala humana como Siri e Alexa. Os setores da economia nos quais a IA tem sido aplicada são bastante diversos: e-commerce, robótica, navegação, agricultura, militar, marketing, jogos e, objeto desse estudo, saúde.

A IA foi fundada como uma disciplina acadêmica na década de 1950. Na área da saúde foi inicialmente introduzida em 1976, quando um algoritmo de computador foi usado para determinar as razões da dor abdominal intensa (1). Desde então, essa tecnologia tem sido aplicada em diversos tipos de implementações no setor, que incluem assistência na detecção de doenças, como, por exemplo, detecção de diabetes e de câncer; aprimoramento da classificação de patologias, como classificação de varreduras de radiologia e delineamento de características de eletrocardiograma para estudo cardíaco; e predição de doenças com algoritmos.

É notável a velocidade com que o setor de saúde tem se adaptado a soluções baseadas em IA. Isso está relacionado ao grande processo de digitalização que o setor tem passado nos últimos anos, que resulta em um grande volume de dados em toda sua cadeia de valor, tornando acessível o chamado *big data*, desde a área de pesquisa em saúde, passando pela indústria de equipamentos médicos até os planos de saúde (2). A maior disponibilidade de dados tem permitido aos players do setor a conversão dessas informações em *insights* significativos para a tomada de decisões e para a melhora da utilização de recursos, o aprimoramento de serviços e procedimentos, e, mais recentemente, a criação e uso de soluções analíticas, não apenas da análise de dados históricos (análise descritiva), mas também para prever resultados futuros (análise preditiva com uso de IA) (2).

As novas fronteiras trazidas pela IA ainda não são todas conhecidas, mas alguns efeitos nocivos dessa tecnologia já são especulados

tanto no âmbito geral como no setor de saúde especificamente. A possibilidade de se ter máquinas treinadas para realizar tarefas inteligentes, não apenas as repetitivas, pode deixar milhões de pessoas sem trabalho ou mesmo ultrapassar a inteligência humana, segundo alguns especialistas.

O acesso rápido e fácil do grande público a modelos de inteligência artificial que mimetizam a linguagem humana na forma de chats trouxe a IA para a pauta de governos do mundo inteiro, inclusive do Brasil, que ao mesmo tempo que desejam os benefícios de aplicações de IA, estão discutindo a necessidade de evitar os potenciais efeitos nocivos e elaboram regras para a sua utilização.

Diante do crescente protagonismo da ciência de dados e do uso de soluções baseadas em IA no setor de saúde, principalmente na saúde suplementar, sentimos necessidade de uma publicação que aglutinasse conceitos importantes e fornecesse um panorama atual do uso da IA dentro do setor de saúde suplementar, no mundo e no Brasil, dado o potencial que essas ferramentas têm de transformar o setor. Este estudo pretende apresentar uma revisão bibliográfica do tipo narrativa de produções científicas nacionais e internacionais que abordam a temática do uso da inteligência artificial no setor de saúde, com foco em planos e seguros de saúde. A revisão objetiva rastrear as produções que apontam os conceitos mais importantes para entender essa tecnologia, casos de aplicação de inteligência artificial no âmbito de planos e seguros de saúde, seja em período de testes ou já oficialmente, e os desafios que a implementação impõe.

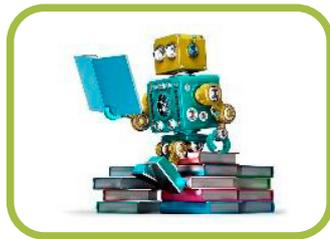
## O QUE É INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL?

A inteligência artificial (IA) é a capacidade que uma máquina tem para reproduzir competências semelhantes às humanas, como a aprendizagem, planejamento e criatividade (3). De forma simplificada, um aplicativo de inteligência artificial funciona da seguinte forma: o computador recebe dados (já preparados ou recolhidos através de sensores, por exemplo com o uso de um *smartwatch*), processa-os e

responde. Em geral, a operacionalização da IA está relacionada aos grandes conjuntos de dados, chamados big data e tem como característica o “aprendizado” do sistema de IA pelo crescimento do banco de dados.

As ferramentas de IA utilizam algoritmos (conjunto de instruções bem definidas) para trabalhar os dados. Na área de saúde, tem-se encontrado com mais frequência 3 famílias de técnicas que usam algoritmos. São elas: *machine learning* (aprendizado de máquina), *deep learning* (aprendizagem profunda) e *natural language processing* (processamento de linguagem natural) (4). Uma breve explicação do que fazem esses algoritmos pode ser encontrada no infográfico 1.

**INFOGRÁFICO 1: PRINCIPAIS TIPOS DE TÉCNICAS USADAS EM SISTEMAS DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL.**



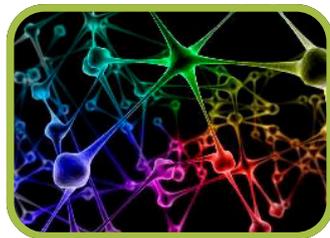
**APRENDIZADO DE MÁQUINA (MACHINE LEARNING)**

O algoritmo executa loops, ou seja, ações repetitivas, para analisar dados e podem melhorar seu desempenho de forma autônoma treinando em dados e aprendendo modelos descritivos e preditivos. Ex: recomendações de streamings, como Netflix; detecção de casos de COVID-19 por raios-X e tomografias.



**PROCESSAMENTO DE LINGUAGEM NATURAL (PLN)**

Esse tipo de algoritmo gera a capacidade de compreensão da linguagem humana como ela é falada. Os algoritmos que compõe o PLN têm como objetivo a análise, reconhecimento e/ou produção de textos em linguagens humanas (naturais). Ex: Análise de sentimentos em relação a uma marca nas redes sociais; identificar informações relevantes no prontuário digital do paciente.



**APRENDIZAGEM PROFUNDA (DEEP LEARNING)**

Essa técnica utiliza programações computacionais chamadas redes neurais artificiais (RNA) ou métodos conexionistas, que utilizam algoritmos complexos para imitar a rede neural do cérebro humano com pouca ou nenhuma supervisão. Ex. reconhecimento do semáforo vermelho por carros autônomos; processamento de imagens de exames para auxiliar em diagnósticos.

Fonte: Adaptado de Osaki, 2018 (4)

Para se ter ideia da importância e do desafio enfrentado pela IA do tipo PLN, deve-se saber que ainda hoje, uma parte substancial de dados de saúde, incluindo relatórios de laboratórios de diagnóstico, relatórios clínicos, resumos de alta hospitalar, entre outros, permanece narrativa, ou seja, em linguagem humana da forma como falamos. Esse tipo de dado é amorfo e inacessível a algoritmos tradicionais de computador. Nesta situação, o

processamento de linguagem natural (PLN) se torna muito relevante.

Também é importante citar a área de robótica, que se concentra em projetar e desenvolver robôs. Quando combinada com IA, o resultado é uma máquina inteligente que pode ser ensinada a realizar processos complicados que exigem muita reflexão e aprendizado contínuo (1). Já existem robôs que podem realizar operações cirúrgicas complexas, como cirurgias minimamente invasivas.

### CHATGPT – UM TIPO DE IA USANDO PLN

Um dos aplicativos de IA que mais se tem falado ultimamente é o Chat GPT. Essa tecnologia consiste em um sistema de IA e uma interface de bate-papo (chat). O conhecido chat GPT-4 (Generative Pretrained Transformer 4) está amplamente disponível e em desenvolvimento ativo (em agosto de 2023) pela OpenAI, uma empresa de pesquisa e implantação de IA. Ele não é o único do seu tipo, existindo diversos outros, também em pleno desenvolvimento, mas nesse texto trataremos apenas dele. O ChatGPT é um sistema de IA que utiliza técnicas de aprendizado profundo (*deep learning*) e PLN para receber perguntas em linguagem natural e produzir respostas semelhantes às humanas, gerando um efeito geral muito parecido com uma conversa entre duas pessoas. Seu uso mais comum pelo grande público é o de mecanismo de pesquisa, já que ele responde diretamente às consultas, em vez de direcionar para sites onde as respostas devem ser obtidas pelo usuário.

Na saúde especificamente, tem-se desenvolvido assistentes virtuais com chat GPT para auxiliar os pacientes no gerenciamento de sua saúde, além de gerarem resumos automatizados de interações com pacientes e históricos médicos, simplificando o processo de manutenção de registros para médicos e enfermeiros. Ele

também tem sido testado como assistente para os médicos produzirem suas notas, pois ao ditar suas anotações, os profissionais podem aproveitar o ChatGPT para resumir automaticamente os principais detalhes, como sintomas, diagnósticos e tratamentos, além de extrair informações relevantes dos registros dos pacientes, como resultados de laboratório ou relatórios de imagem que estejam no sistema.

Ele também pode ser usado para ajudar estudantes de medicina, médicos, enfermeiros e outros profissionais de saúde a ficar em dia com atualizações e novos desenvolvimentos em seus respectivos campos, e também pode ser usado como uma ferramenta de avaliação de habilidades clínicas, desempenhando assim um papel fundamental na educação médica. O ChatGPT também tem sido testado para diagnóstico, no apoio à decisão clínica e no monitoramento do paciente.

Embora tenha grandes potenciais, o uso dos chatbots de IA levantam inúmeras questões e desafios, como violação de leis de direitos autorais, complicações médico-legais e potencial para imprecisões ou preconceitos no conteúdo gerado. Além disso, a versão gratuita acessa bases de dados de 2021. Portanto, é importante reconhecer e abordar as limitações e problemas associados ao uso desse tipo de IA.

Fonte: Adaptado de Dave et al, 2023.

### Riscos associados à adoção em massa de ferramentas de IA

Os especialistas e estudiosos do assunto têm manifestado o temor de que a adoção de um sistema inteligente e eficiente possa levar a uma dependência excessiva que acaba levando à perda de criatividade e do pensamento crítico, assim como da intuição humana(1). Por isso, o uso dessas aplicações deve ocorrer com um

equilíbrio entre a máquina e a habilidade humana na tomada de decisão.

Além da dependência, a automação orientada por IA tem o potencial de levar à perda de empregos e mudanças nas relações de trabalho em vários setores. Essa consequência está relacionada a outro impacto pernicioso: o aumento da desigualdade econômica. A IA tem o potencial de contribuir para a desigualdade

econômica ao beneficiar desproporcionalmente indivíduos e corporações ricos, com maior acesso a conhecimento e recursos. É mais provável que as perdas de empregos devido à automação impulsionada pela IA afetem trabalhadores pouco qualificados, levando a uma crescente diferença de renda e oportunidades reduzidas de mobilidade social. De forma ampla, a desigualdade pode ser exacerbada caso o desenvolvimento da IA seja dominado por um pequeno número de grandes empresas e governos, limitando a diversidade nas aplicações de IA.

A proliferação de fake News, ou notícias falsas, cresceu de forma exponencial com as redes sociais, mas a IA está adicionando novos contornos a essa prática. O conteúdo gerado por IA, como os *deepfakes*<sup>2</sup> por exemplo, tem desafiado agências governamentais e o público dada a dificuldade de se diferenciar o real do falso, e tem contribuído para a disseminação de informações falsas e a manipulação da opinião pública.

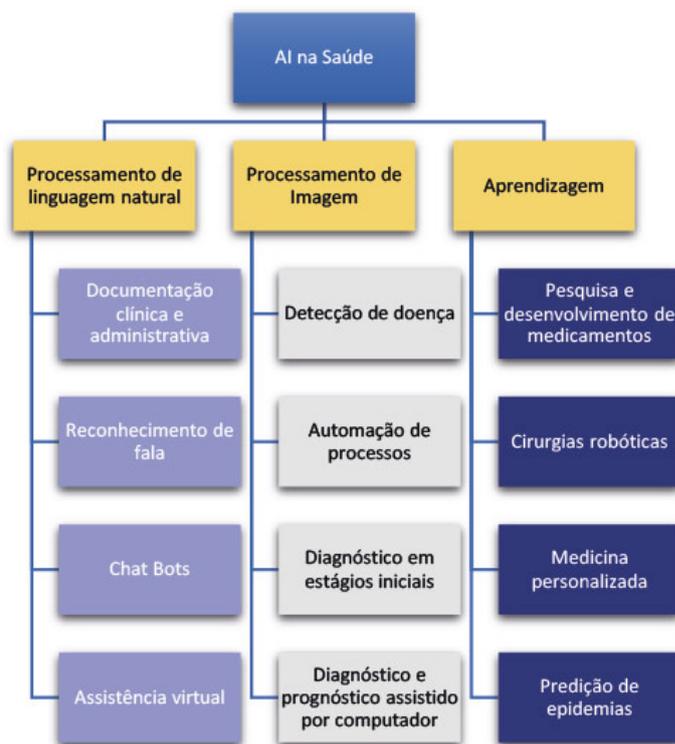
Mesmo com o potencial risco para diversos setores e para a sociedade como um todo, existem poucas leis concretas em todo o mundo que visem especificamente a regulamentação da IA. Por isso, é crucial desenvolver novas estruturas legais e regulamentações específicas para abordar as questões decorrentes das tecnologias de IA. Esse assunto será discutido com maiores detalhes em seções posteriores.

## EM QUE ÁREAS DA SAÚDE A IA TEM SIDO USADA?

Como mencionado anteriormente, os usos de (IA) em saúde vêm crescendo em muitas áreas. Para citar algumas, temos análise de imagens médicas, na detecção de interações medicamentosas, na identificação de pacientes de alto risco e na codificação de anotações

<sup>2</sup> O *deepfake* ocorre quando a inteligência artificial funde, combina, substitui ou sobrepõe áudios e imagens para criar arquivos falsos em que pessoas podem ser colocadas em qualquer situação, dizendo frases nunca ditas ou assumindo atitudes jamais tomadas. O conteúdo pode ser de caráter humorístico, político ou mesmo pornográfico. São inúmeras as possibilidades: troca de rostos, clonagem de voz, sincronização labial a uma faixa de áudio diferente do original, entre outras. A técnica comumente distorce a percepção a respeito de um indivíduo em uma determinada situação. Fonte: <https://www.cnnbrasil.com.br/noticias/saiba-o-que-e-deepfake-tecnica-de-inteligencia-artificial-que-foi-apropriada-para-produzir-desinformacao/>

médicas (5). Além disso, os sistemas alimentados por IA na área da saúde podem realizar de forma autônoma ou semiautônoma uma ampla variedade de tarefas, como diagnóstico médico, tratamento, automonitoramento e *coaching* de pacientes (6). No infográfico abaixo podemos ver em que áreas as famílias de IA têm sido mais frequentemente aplicadas. Embora ampla, essa lista apresentada no infográfico não é exaustiva, pois essa é uma área dinâmica e as pesquisas em IA na saúde estão em pleno desenvolvimento.



Fonte: Adaptado de Kumar et al, 2023 (1).

### a) Área preditiva na saúde

Uma aplicação que tem sido bastante usada experimentalmente na saúde é a modelagem preditiva, que avançou em áreas que se beneficiam muito de predições como em hospitais, onde é importante se ter uma ideia de como evoluirá o estado do paciente, a taxa de reinternações, a taxa de mortalidade e também na área de cuidados paliativos. O uso de predições em saúde tem contribuído para melhoria da documentação, já que demanda dados em quantidade e qualidade, e no reconhecimento e detecção de doenças, para melhoria da movimentação de pacientes dentro da jornada do paciente e no gerenciamento da assistência a

doentes crônicos (7). Esse avanço tem sido possível em parte devido ao desenvolvimento concomitante da computação em nuvem, *big data* e internet das coisas (IoT – *Internet of Things*, usada em *smart TVs*, por exemplo). Essas tecnologias em conjunto permitem agregar grandes quantidades de dados de várias fontes, fornecer computação em larga escala e armazenamento de recursos, além de permitir a conexão e a troca de dados por meio de dispositivos com sensores, softwares e outras tecnologias remotas. Sistemas vestíveis e inteligentes são exemplos comuns de dispositivos que produzem fluxos de dados constantes que podem ser aplicados para uma compreensão mais profunda da saúde e estilo de vida de um paciente. Estima-se que mais de 7 bilhões de dispositivos conectados (7) estão em uso em todo o mundo, e o uso dessa tecnologia expandirá muito as oportunidades na área da saúde.

### b) Área administrativa da prática clínica

O gerenciamento administrativo no setor de saúde costuma ser complexo, mas a literatura tem indicado que o uso de IA tem um grande potencial de melhorar a eficiência nessa área. Nos EUA, por exemplo, estima-se que uma enfermeira gasta em média 25% de seu tempo em tarefas administrativas (8). Um exemplo de tecnologia de IA aplicada nesse país para endereçar esse problema é a *Robotic Process Automation* (RPA), que consiste na implementação de *softwares* robôs para tornar os processos de rotina, como registros clínicos, históricos de pacientes e processamento de cadastro de fornecedores, mais eficientes. Estima-se que aproximadamente 60% das tarefas manuais do setor podem ser automatizadas com o auxílio de RPA. Além do RPA, aplicativos baseados em PLN, como chatbots, têm sido empregados em tarefas como preencher uma receita ou acompanhar um cronograma.

No âmbito de operadoras de planos e seguros de saúde, o aprendizado de máquina é uma tecnologia de IA bastante associada ao gerenciamento de sinistros e pagamentos, pois pode ser usado para combinar dados de diferentes lugares. As aplicações de IA têm contribuído na verificação da veracidade de milhões de

sinistros, além de identificar, analisar e corrigir problemas de codificação incorreta (9).

#### - Detecção de fraudes e abusos

A IA tem sido aplicada na automação da detecção de fraudes por meio do uso de técnicas de aprendizado de máquina. A fraude em seguros de saúde influencia não apenas as organizações que a sofrem, mas acaba por sobrecarregar os sistemas de saúde, pois gera aumentos nos custos e ameaça a base econômica do setor, impactando os indivíduos beneficiários em termos de aumento de prêmios dos seguros de saúde e prejudicando a qualidade da assistência (10).

Nesse âmbito, os modelos de aprendizado de máquina têm contribuído para a detecção de padrões de fraudes. Li et al (2022), por exemplo, utilizaram regressão logística binária em uma base de dados de larga escala de despesas médicas para investigar as características de sinistros fraudulentos. O algoritmo aplicado pelos pesquisadores mostrou que, em comparação com os padrões de sinistros normais, os fraudulentos ocorreram com maior frequência nos registros de despesas hospitalares. Aplicações desse tipo estão sendo testadas em vários países, principalmente em sistemas privados. As áreas de reembolso também estão mais avançadas na adoção de IA do que outras áreas do setor de saúde.

### c) Monitoramento remoto

A combinação de sensores de captura de dados médicos e inteligência artificial (IA) tem atraído uma ampla gama de interesses, isso porque tais sensores convertem parâmetros biomédicos em sinais facilmente mensuráveis. O monitoramento por dispositivos vestíveis cria oportunidades para a telemedicina e para o monitoramento contínuo, pois facilita a continuidade do cuidado e ainda é minimamente invasivo, além de permitir o acompanhamento de mais de um indicador ao mesmo tempo. No monitoramento remoto do paciente comumente se medem sinais vitais ou outros parâmetros fisiológicos, como movimento, que podem auxiliar em julgamentos clínicos ou no planejamento de tratamento de algumas condições de saúde (9).

Dispositivos vestíveis como *smartwatches* rastreiam continuamente os sinais vitais das pessoas e são exemplos de ferramenta usada para capturar os dados no monitoramento remoto. Um sistema foi desenvolvido por Bekiri et al. (2020) para monitorar o estado de saúde dos indivíduos usando *smartwatches* conectados. Os *smartwatches* coletam os sinais vitais do paciente e os enviam ao sistema de IA que possui um modelo de decisão. Os resultados do estado do paciente são informados aos médicos. O modelo de aprendizado de máquina alcançou uma precisão de 90% em pacientes acometidos por doenças cardiovasculares, que são acompanhados pelo monitoramento.

#### d) Detecção de doenças

A inteligência artificial tem sido testada amplamente na área de detecção de doenças. A detecção por meio de processamento e análise de imagens médicas (1), por exemplo, usa o modelo de IA de redes neurais e vários algoritmos de processamento de imagens já são prontamente acessíveis, como Le-NET<sup>3</sup>, AlexNet<sup>4</sup>, VGGNet<sup>5</sup>, GoogLeNet e ResNet. Empresas grandes como Google, Amazon e Microsoft, trabalham nesse campo com enormes recursos. Por exemplo, o Google desenvolve uma grande pesquisa sobre detecção de doenças nos olhos usando fotografias externas.

Ainda no âmbito oftalmológico, um sistema de IA autônoma é usado nos Estados Unidos no atendimento primário para o exame de retina diabética. Esse sistema é capaz de diagnosticar retinopatia diabética e edema macular diabético sem supervisão humana (11). Em vez de um paciente ser encaminhado a um oftalmologista para o exame de retina diabética, o sistema autônomo de IA, que inclui uma câmera robótica de fundo de olho, faz um diagnóstico em tempo real e emite um relatório de diagnóstico individualizado sem a necessidade de revisão por um ser humano. Somente se o resultado for anormal, ou seja, se houver doença, o

paciente é encaminhado a um oftalmologista. Esse sistema recebeu autorização do FDA em abril de 2018, após extensos testes clínicos, e desde então tem sido amplamente usado. Há estudos que estimam que em muitas áreas que usam imagens médicas para diagnósticos, o uso de métodos assistidos por IA aumentaria significativamente a eficiência do fluxo de trabalho, pois há o potencial de processar mais de 250 milhões de imagens por dia (6).

Outros experimentos apontam benefícios relacionados a custos ao se utilizar IA no diagnóstico. Um estudo clínico (1) comparou um método de diagnóstico assistido por IA e um método tradicional de distinguir entre pólipos colorretais (tumores não cancerosos) e tecidos normais em alguns países. Este estudo mostrou que a IA pode ajudar a reduzir o custo anual bruto nesse tipo de diagnóstico em até 18,9% no Japão, 10,9% nos Estados Unidos, 7,6% na Noruega e 6,9% na Inglaterra.

#### e) Odontologia

Na odontologia, diferentes tipos de modelos de IA (12) estão sendo utilizados. Um dos mais usados tem sido o de redes neurais principalmente para analisar imagens odontológicas. Em periodontologia, há exemplos de aplicação de redes neurais para detectar perda óssea periodontal. Além disso, redes neurais também têm sido usadas para detecção de gengivite pertencente ao tratamento ortodôntico em andamento e foram aplicadas em cirurgia oral e maxilofacial para detecção de diferentes tipos de anomalias, cistos, tumores (13) (14).

#### Riscos associados à adoção da IA na saúde

A Organização Mundial da Saúde (OMS) argumenta que o uso de aplicações de IA na saúde deve ser feita com muito cuidado, pois a adoção precipitada de sistemas não testados pode levar a erros por parte dos profissionais de saúde e causar danos aos pacientes (15). Mesmo em sistemas já testados, deve-se considerar que os dados usados para treinar a inteligência artificial podem ser tendenciosos, gerando informações enganosas ou imprecisas. Para evitar esse tipo de problemas, a IA deve ser desenvolvida e treinada com uma amostra diversificada e

3 <https://pyimagesearch.com/2016/08/01/lenet-convolutional-neural-network-in-python/>

4 <https://towardsdatascience.com/alexnet-the-architecture-that-challenged-cnns-e406d5297951?gi=933fae9c1986>

5 *Difference between AlexNet, VGGNet, ResNet, and Inception* | by Aqeel Anwar | Towards Data Science

representativa de pacientes, para que as decisões baseadas nessa tecnologia sejam justas e precisas para todas as populações.

Quando se trata de chats que usam processamento de linguagem natural em saúde, um risco comum é a geração de respostas que podem parecer confiáveis e plausíveis para o usuário final, mas que podem conter erros graves. A OMS ainda destaca que a tecnologia pode ser utilizada para gerar e disseminar desinformação na forma de texto, áudio ou vídeo, tornando difícil para o público diferenciar conteúdo falso de conteúdo confiável. Conforme mencionado anteriormente, a disseminação de fake News pode ser agravar com a IA, no contexto geral e no setor de saúde.

A privacidade é uma questão importante quando se trata de informação em saúde, e a utilização de grandes quantidades de dados médicos para treinar os modelos de IA torna essencial a garantia da proteção dos dados dos pacientes. A anonimização adequada dos dados é um aspecto crucial para proteger a identidade dos pacientes e evitar violações de privacidade. Os dados de saúde devem ser coletados, armazenados e compartilhados de forma segura e de acordo com as regulamentações e padrões de privacidade aplicáveis em cada país. A OMS alerta que é necessário estabelecer limites claros sobre como os dados de saúde podem ser usados e garantir que os pacientes sejam devidamente informados e tenham controle sobre o uso de suas informações.

## DESAFIOS

O setor de saúde possui diversas questões que diferenciam a forma e a velocidade de adoção da IA em comparação a outros setores, como o financeiro e de tecnologia da informação. Uma barreira importante e ainda nos estágios iniciais de adoção de tecnologias de IA está relacionada à qualidade e integridade dos dados. Para a implementação adequada de IA é necessário que existam dados consistentes e de qualidade (16), pois isso contribui para a confiabilidade e segurança do sistema. No Brasil, o setor de saúde ainda enfrenta dificuldades para digitalizar de forma eficiente os dados de

saúde em toda a sua cadeia de valor, desde o elo de insumos até o atendimento. E esse quadro é agravado pela falta de interoperabilidade entre dados de formatos e fontes diferentes.

A complexidade da tecnologia de IA no ambiente de saúde também se impõe como uma barreira. Por exemplo, métodos de modelagem preditiva podem ser complexos, pouco intuitivos e muitas vezes difícil de explicar para pessoas que não tem o treinamento técnico em informática e programação. Muitos estudiosos da área têm afirmado que as soluções preditivas em saúde precisam de uma abordagem diferenciada para melhorar sua explicabilidade<sup>6</sup> (7) de forma a levar a uma melhor compreensão do modelo, maior utilidade dos seus resultados entre as equipes de saúde e, por consequência, melhoria no atendimento ao paciente.

A automatização de processos e tomada de decisão em saúde, ainda que de forma assistente ao profissional, levanta considerações éticas e de segurança que são mais pronunciadas quando se trata de vidas humanas. Mesmo em setores diferentes da saúde é grande a preocupação para garantir que os sistemas de IA utilizados sejam seguros, transparentes, rastreáveis, não discriminatórios e respeitem o meio ambiente. Os sistemas de IA que passam por processo de treinamento podem incorporar valores e vieses existentes sem torná-los explícitos (17). Por exemplo, um estudo (17) descobriu que um paciente branco que recebeu uma determinada pontuação por um aplicativo de IA projetado para estimar o risco em pacientes de atenção primária nos Estados Unidos foi considerado mais saudável do que um paciente negro com pontuação idêntica. Isso ocorreu porque a variável de resultado foi baseada em parte no custo do tratamento, sendo que os pacientes negros geralmente recebem cuidados menos dispendiosos.

A IA na área da saúde pode ainda entrar em conflito com a legislação de proteção de dados existente. Os sistemas de inteligência artificial

<sup>6</sup> A explicabilidade trata-se da capacidade do modelo oferecer clareza em seus resultados, a fim de ajudar o usuário a tomar decisões baseadas nos dados com segurança e de forma auditável. Fonte: [https://www.oncase.com.br/blog/scora\\_journey/explicabilidade-de-modelos-importancia-e-o-que-e/#:~:text=A%20explicabilidade%20trata%20da,seguran%C3%A7a%20e%20de%20forma%20audit%C3%A1vel](https://www.oncase.com.br/blog/scora_journey/explicabilidade-de-modelos-importancia-e-o-que-e/#:~:text=A%20explicabilidade%20trata%20da,seguran%C3%A7a%20e%20de%20forma%20audit%C3%A1vel).

são *data-driven*, ou seja, orientados por dados, e muitas vezes é muito difícil, se não impossível, determinar quais informações são necessárias para os algoritmos funcionarem e quais não são. Isso também levanta questões de possível fraude: Uma publicação da Organização Mundial da Saúde (OMS) destacou esse perigo, observando como uma pesquisa distribuída pelo Facebook que pretendia ser um teste psicológico foi usada para desenvolver algoritmos posteriormente usados para influenciar as eleições (18). O levantamento de grandes quantidades de dados para os sistemas de IA ainda podem levar à identificação, não autorizada, de características do paciente que ele não deseja que sejam registradas em seus dados. Por exemplo, certos aplicativos de IA podem prever parâmetros como a idade cronológica até mesmo a partir de dados radiológicos bastante limitados.

Na Europa, a Comissão Europeia emitiu o *Artificial intelligence act* em 2021 com uma proposta de estrutura regulatória. Em junho de 2023 o Parlamento da União Europeia votou a favor e atualmente os legisladores estão em processo de finalização da nova legislação. Nos Estados Unidos ainda não existe uma regulação específica e ampla para AI no setor de saúde, mas há avanços. Por exemplo, existe a Política de Inteligência Aumentada da Associação Médica Americana, que exige que criadores de IA autônoma assumam responsabilidade por seu desempenho (11).

Em Israel, o Ministério da Inovação, Ciência e Tecnologia publicou em 2022 um projeto para regulamentação da IA. De forma ampla, o projeto incentiva a autorregulação, ou seja, em vez de propor legislação uniforme para todo o setor, o documento incentiva os reguladores específicos do setor a considerarem intervenções personalizadas quando apropriado.

No Brasil, está no Senado o projeto de lei 2.338/2023, que cria regras para que os sistemas de inteligência sejam disponibilizados no Brasil (19). O documento descreve os direitos dos utilizadores que interagem com sistemas de IA e fornece diretrizes para categorizar diferentes tipos de IA com base no risco que

representam para a sociedade. O foco da lei nos direitos dos utilizadores impõe aos fornecedores de IA a responsabilidade de fornecer informações sobre os seus produtos de IA aos utilizadores.

O projeto de lei determina que os desenvolvedores de IA também são obrigados a realizar avaliações de risco antes de lançar um produto de IA no mercado. A classificação de risco mais elevada refere-se a quaisquer sistemas de IA que implementem técnicas “subliminares” ou explorem os utilizadores de formas prejudiciais à sua saúde ou segurança; estes são totalmente proibidos. Caso a lei seja aprovada, todos os desenvolvedores de IA serão responsáveis pelos danos causados pelos seus sistemas de IA, embora os desenvolvedores de produtos de alto risco sejam responsabilizados a partir de um padrão de responsabilidade mais elevado.

Por fim, outro desafio a ser enfrentado na adoção de sistemas de IA está relacionado aos custos de adoção. Por exemplo, a cirurgia robótica, mesmo que seja econômica quando já estabelecida, em comparação às técnicas tradicionais, os gastos iniciais geralmente são altos, dificultando a utilização dessa tecnologia por hospitais e unidades de saúde de pequeno porte. Além disso, novas tecnologias exigem treinamento e experiência dos cirurgiões que realizarão os procedimentos relacionados aos robôs cirúrgicos e suas operações, o que gera custos relacionados à obtenção dessas habilidades.

Diante de todos esses desafios, e muitos outros não descritos aqui, é possível que o processo de adoção de IA e mesmo sua substituição no lugar de humanos em uma série de procedimentos médicos ainda leve bastante tempo.

## CONCLUSÃO

A inteligência artificial está crescendo de forma acelerada em todos os setores e na saúde pode ajudar os profissionais a tomarem melhores decisões clínicas e administrativas. No âmbito da saúde, uma mudança de paradigma da medicina curativa para a preventiva pode ser impulsionada pela IA, pois ela tem um forte potencial transformador para melhorar os

cuidados de saúde sustentáveis, capacitando o autocuidado, como o automonitoramento e o autodiagnóstico (6).

Mas o processo de adoção de sistemas de IA não é simples e é importante entender as perspectivas de todos os usuários diretos (por exemplo, pacientes e profissionais de saúde da linha de frente) e suas necessidades percebidas para garantir uma implementação bem-sucedida.

O envelhecimento populacional e o aumento da prevalência de doenças crônicas, assim como o aumento dos custos em saúde provavelmente levarão a uma maior necessidade de serviços de saúde prestados de forma eficiente, abrindo caminho para soluções inovadoras com foco na melhoria da eficácia e da eficiência sem aumentar os custos. É nessa seara que a IA pode contribuir muito para os sistemas de saúde.

Mais difícil talvez seja compreender o potencial disruptivo de uma tecnologia e dimensionar os riscos que ela representa. Não são poucos os perigos associados à inteligência artificial. Entre os mais marcantes estão a concentração de poder nas mãos de poucas empresas, o desaparecimento de empregos pela automação de atividades, a disseminação descontrolada de ataques cibernéticos e o desenvolvimento de armas autônomas.

## REFERÊNCIAS

1. **Kumar, Kamlesh, et al.** Artificial Intelligence and Machine Learning Based Intervention in Medical Infrastructure: A Review and Future Trends. *Healthcare*. 2023, Vol. 11, 207.
2. **Haque, Sazu and Akter, Jahan.** BIG DATA ANALYTICS & ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN MANAGEMENT OF HEALTHCARE: IMPACTS & CURRENT STATE. *Management of Sustainable Development Journal*. 2022, Vol. 14, 1.
3. **Sahni, Nikhil, et al.** THE POTENTIAL IMPACT OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE ON HEALTHCARE SPENDING. *NBER WORKING PAPER SERIES*. January 2023.
4. **Osak, Milton.** Inteligência artificial, prática médica e a relação médico-paciente. *Revista de Administração em Saúde*. Setembro 2018, Vol. 8, 72.
5. **Lee, Peter, Bubeck, Sebastien and Petro, Joseph.** Benefits, Limits, and Risks of GPT-4 as an AI Chatbot for Medicine. *The new england journal of medicine*. 388, 2023, pp. 1233-1239.
6. **Chew, Han Shi Jocelyn and Achananuparp, Palakorn.** Perceptions and Needs of Artificial Intelligence in Health Care to Increase Adoption: Scoping Review. *Journal of Medical Internet Research*. 2022, Vol. 24, 1.
7. **Yang, Christopher C.** Explainable Artificial Intelligence for Predictive Modeling in Healthcare. *Journal of Healthcare Informatics Research*. February 11, 2022, 6, pp. 228-239.
8. **Karimian, Golnar, Petelos, Elena and Evers, Silvia M. A. A.** The ethical issues of the application of artificial intelligence in healthcare: a systematic scoping review. *AI and Ethics*. 2022, 2, pp. 539-551.
9. **Shaik, Thanveer, et al.** Remote patient monitoring using artificial intelligence: Current state, applications, and challenges. *WIREs Data Mining and Knowledge Discovery*. 2023, Vol. 13, 2.
10. **Li, Jie, et al.** A Study of Health Insurance Fraud in China and Recommendations for Fraud Detection and Prevention. *Journal of Organizational and End User Computing*. 2022, Vol. 34, 4.
11. **Abràmoff, Michael, et al.** A reimbursement framework for artificial intelligence in healthcare. *npj Digital Medicine*. 2022, Vol. 5, 72.
12. **Mahdi, Syed, et al.** How does artificial intelligence impact digital healthcare initiatives? A review of AI applications in dental healthcare. *International Journal of Information Management Data Insights*. 3, 2023.
13. **Lee, J. H., Kim, D. H. and Jeong, S. N.** Diagnosis of cystic lesions using panoramic and cone beam computed tomographic images based on deep learning neural network. *Oral Diseases*. 26, 2020, Vol. 1, pp. 152-158.
14. **Yang, H., et al.** Deep Learning for Automated Detection of Cyst and Tumors of the Jaw in Panoramic Radiographs. *Journal of Clinical Medicine*. 9, 2020, Vol. 6, pp. 1-14.
15. **World Health Organization (WHO).** WHO calls for safe and ethical AI for health. *Site da WHO*. [Online] 05 16, 2023. [Cited: 09 18, 2023.] <https://www.who.int/news/item/16-05-2023-who-calls-for-safe-and-ethical-ai-for-health>.

16. **Kumar, Ashwani, et al.** Managing healthcare supply chain through artificial intelligence (AI): A study of critical success factors. *Computers & Industrial Engineering*. 2023, Vol. 175.
17. **Chomutare, Taridzo, et al.** Artificial Intelligence Implementation in Healthcare: A Theory-Based Scoping Review of Barriers and Facilitators. *Int J Environ Res Public Health*. 19, 2022, Vol. 23.
18. **Murdoch, Blake.** Privacy and artificial intelligence: challenges for protecting health information in a new era. *BMC Med Ethics*. 22, 2021, Vol. 122.
19. **Senado Federal.** Projeto de Lei nº 2338, de 2023. *Atividade Legislativa*. [Online] Senado Federal, 2023. [Cited: 09 18, 2023.] [https://www25.senado.leg.br/web/atividade/materias/-/materia/157233?\\_gl=1\\*1oqgqg\\*\\_ga\\*MjAzOTQyNjYuMTY5NTA2MzE1NA..\\*\\_ga\\_CW3ZH25XMK\\*MTY5NTA2MzE1NC4xLjEuMTY5NTA2MzM0NC4wLjAuMA...](https://www25.senado.leg.br/web/atividade/materias/-/materia/157233?_gl=1*1oqgqg*_ga*MjAzOTQyNjYuMTY5NTA2MzE1NA..*_ga_CW3ZH25XMK*MTY5NTA2MzE1NC4xLjEuMTY5NTA2MzM0NC4wLjAuMA...)
20. **Chen, Mingrui, et al.** Artificial Intelligence-Based Medical Sensors for Healthcare System. *Advanced Sensor Research*. 2023. Perspective.
21. **Ali, Omar, et al.** A systematic literature review of artificial intelligence in the healthcare sector: Benefits, challenges, methodologies, and functionalities. *Journal of Innovation & Knowledge*. 2023, Vol. 8.
22. **Marr, Bernard.** Os 15 maiores riscos da inteligência artificial. *Forbes*. [Online] 06 15, 2023. [Cited: 09 18, 2023.] <https://forbes.com.br/forbes-tech/2023/06/os-15-maiores-riscos-da-inteligencia-artificial/>.

**IESS**

**INSTITUTO DE ESTUDOS  
DE SAÚDE SUPLEMENTAR**

IESS  
Rua Tabapuã, 1123, cj. 227  
CEP 04533-014, Itaim Bibi, São Paulo, SP  
Tel (11) 3709.4980  
[contato@iess.org.br](mailto:contato@iess.org.br)