

Utilização de ferramentas de Inteligência Artificial (IA) no diagnóstico de imagem

Use of Artificial Intelligence (AI) tools in image diagnosis

Uso de herramientas de Inteligencia Artificial (IA) en el diagnóstico por imágenes

Recebido: 25/10/2024 | Revisado: 08/11/2024 | Aceitado: 09/11/2024 | Publicado: 11/11/2024

Fernanda Laignier Gonçalves

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3366-8309>
Centro Universitário Alfredo Nasser, Brasil
E-mail: felaignier@gmail.com

Hellem Victória da Penha Souza

ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-3231-5904>
Centro Universitário Alfredo Nasser, Brasil
E-mail: hellemvit6@gmail.com

Fabio Marques de Almeida

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9648-8116>
Centro Universitário Alfredo Nasser, Brasil
E-mail: fabiomarques@unifan.edu.br

Murilo de Sousa Pinto

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4899-2670>
Centro Universitário Alfredo Nasser, Brasil
E-mail: murillopinto@unifan.edu.br

Resumo

Introdução: Na medicina contemporânea, a Inteligência Artificial (IA) surge como uma ferramenta revolucionária de auxílio desde a interpretação de imagens médicas, como tomografias computadorizadas, até a análise de dados genômicos. O objetivo desta pesquisa é investigar como a implementação de tecnologias de Inteligência Artificial (IA) pode impactar na precisão e na redução de tempo dos diagnósticos de imagem, além de avaliar a eficácia dos tratamentos. **Metodologia:** Este trabalho segue a metodologia de estudo proposta por Gil (2002). Trata-se de uma revisão bibliográfica integrativa com artigos de 2019 a 2024 utilizando as seguintes bases de dados: PubMed, Google Scholar e SciELO. **Resultados e discussão:** Os resultados observados indicam que o uso de técnicas de aprendizado profundo e inteligência artificial (IA) apresenta grande potencial em diversas áreas da medicina, principalmente na análise de imagens médicas e no suporte à tomada de decisões clínicas. À medida que a implementação de IA na medicina ganha espaço, surge a necessidade de um olhar cuidadoso para as questões como a privacidade do paciente e a necessidade de uma regulamentação apropriada para o controle dessa atividade. **Considerações finais:** Observa-se que a utilização da IA já é uma realidade revolucionária que vem alcançando a prática médica no diagnóstico por imagem. Não obstante, há obstáculos que precisam ser superados para que seja segura, ágil e precisa para auxiliar na decisão do médico quanto ao melhor tratamento. Dessa forma, a IA deve não ser considerada uma ameaça a profissão, mas uma ferramenta que complementa o trabalho do médico, em vez de substituí-lo.

Palavras-chave: Inteligência artificial; Diagnóstico por imagem; Tratamento.

Abstract

Introduction: In contemporary medicine, Artificial Intelligence (AI) emerges as a revolutionary tool aiding in tasks ranging from the interpretation of medical images, such as computed tomography scans, to the analysis of genomic data. The objective of this research is to investigate how the implementation of Artificial Intelligence (AI) technologies can impact the accuracy and time reduction of imaging diagnoses, in addition to evaluating the effectiveness of treatments. **Methodology:** This work follows the study methodology proposed by Gil (2002). It consists of an integrative bibliographic review with articles from 2019 to 2024, using the following databases: PubMed, Google Scholar, and SciELO. **Results and Discussion:** The observed results indicate that the use of deep learning techniques and artificial intelligence (AI) shows great potential in various areas of medicine, particularly in the analysis of medical images and in supporting clinical decision-making. As the implementation of AI in medicine progresses, there is a need for careful consideration of issues such as patient privacy and the need for appropriate regulation to control this activity. **Final considerations:** It is observed that the use of AI is already a revolutionary reality that is reaching medical practice in image diagnosis. Nonetheless, there are obstacles that need to be overcome for it to be safe, agile, and precise in assisting the physician's decision regarding the best treatment. Thus, AI should not be considered a threat to the profession but rather a tool that complements the work of doctors, rather than replacing them.

Keywords: Artificial intelligence; Imaging diagnosis; Treatment.

Resumen

Introducción: En la medicina contemporánea, la Inteligencia Artificial (IA) surge como una herramienta de ayuda revolucionaria desde la interpretación de imágenes médicas, como las tomografías computarizadas, hasta el análisis de datos genómicos. El objetivo de esta investigación es investigar cómo la implementación de tecnologías de Inteligencia Artificial (IA) puede impactar en la precisión y reducción de tiempo de los diagnósticos por imágenes, además de evaluar la efectividad de los tratamientos. **Metodología:** Este trabajo sigue la metodología de estudio propuesta por Gil (2002). Se trata de una revisión bibliográfica integradora con artículos de 2019 a 2024 utilizando las siguientes bases de datos: PubMed, Google Scholar y SciELO. **Resultados y discusión:** Los resultados observados indican que el uso de técnicas de aprendizaje profundo e inteligencia artificial (IA) tiene un gran potencial en varias áreas de la medicina, principalmente en el análisis de imágenes médicas y en el apoyo a la toma de decisiones clínicas. A medida que la implementación de la IA en la medicina gana terreno, es necesario examinar detenidamente cuestiones como la privacidad del paciente y la necesidad de una regulación adecuada para controlar esta actividad. **Consideraciones finales:** Se observa que el uso de la IA es ya una realidad revolucionaria que ha llegado a la práctica médica en el diagnóstico por imágenes. Sin embargo, existen obstáculos que es necesario superar para que sea seguro, ágil y preciso ayudar al médico a decidir cuál es el mejor tratamiento. Por tanto, la IA no debe considerarse una amenaza para la profesión, sino una herramienta que complementa el trabajo del médico, en lugar de sustituirlo.

Palabras clave: Inteligencia artificial; Diagnóstico por la imagen; Tratamiento.

1. Introdução

Na medicina contemporânea, a Inteligência Artificial (IA) surge como uma ferramenta revolucionária de auxílio desde a interpretação de imagens médicas, como tomografias computadorizadas, até a análise de dados genômicos (Lobo, 2017). A IA também tem demonstrado sua capacidade de identificar padrões complexos e fornecer esclarecimentos clínicos valiosos de forma ágil. Com algoritmos sofisticados e sistemas de aprendizado de máquina, a IA pode auxiliar os profissionais de saúde a tomar melhores e mais precisas decisões, o que aprimora os resultados e refinar o prognóstico para os pacientes (Ortega, 2022; Vasconcelos *et al.*, 2024).

De acordo com o estudo realizado por Mirbabaie, Stieglitz, e Frick (2021) e Sant'Anna (2023), há uma crescente busca por conhecimento da utilização da IA na saúde, destacando seu potencial para melhorar a precisão e a eficiência dos diagnósticos.

O diagnóstico médico é crucial para orientar tratamentos e promover a recuperação dos pacientes, mas enfrenta limitações como a demora nos resultados e a complexidade na interpretação de exames. Esses desafios comprometem a eficácia da prática diagnóstica tradicional e a IA surge como uma solução promissora, capaz de processar dados de forma eficiente e fornecer resultados diagnósticos rapidamente (Magalhães *et al.*, 2024, Jones, 2020).

Ao acelerar a análise de informações médicas, a IA não só reduz a espera por resultados, mas também simplifica a interpretação de exames, que oferece aos profissionais de saúde uma ferramenta poderosa para diagnósticos mais rápidos e precisos (Chamberlain *et al.*, 2023).

Segundo Topol (2019), é preciso discutir como a adoção de IA pode alterar a relação entre médico e paciente, destacando a necessidade de uma integração equilibrada que preserve o papel central do médico enquanto se beneficia das inovações tecnológicas.

A Inteligência Artificial (IA) tem capacidade de transformar a vida cotidiana, exigindo estudos sobre seus impactos sociais e éticos para um uso responsável. A IA pode tanto trazer benefícios quanto acarretar prejuízos à sociedade. Entre os benefícios, esta tecnologia pode realizar tarefas perigosas liberando os humanos para atividades menos arriscadas (Ludermi, 2021).

Destaca-se que a integração da IA na medicina está apenas no início, com pouca validação prospectiva para tarefas que poderiam auxiliar médicos ou prever resultados clínicos úteis para os sistemas de saúde, especialmente em algoritmos centrados no paciente. Embora o campo seja promissor, ainda carece de dados e evidências robustas. O risco de algoritmos

defeituosos é significativamente maior do que o de uma interação médico-paciente isolada, mas os benefícios potenciais na redução de erros, ineficiências e custos são consideráveis (Topol, 2019).

O objetivo geral desta pesquisa é investigar como a implementação de tecnologias de Inteligência Artificial (IA) pode impactar na precisão e na redução de tempo dos diagnósticos de imagem, além de avaliar a eficácia dos tratamentos. Para isso, serão analisados três objetivos específicos: a precisão dos diagnósticos médicos de imagem realizados com o auxílio de IA em comparação com métodos tradicionais, a redução de tempo no processo de diagnóstico ao utilizar essas tecnologias, e a eficácia dos tratamentos médicos personalizados baseados em recomendações geradas por IA. Esses objetivos visam proporcionar uma compreensão abrangente dos benefícios e desafios da integração da IA na prática médica.

2. Metodologia

Este trabalho segue a metodologia de estudo proposta por Gil (2002). Trata-se de uma revisão da literatura definida pelo autor como “desenvolvida a partir de material já elaborado, constituído de livros e artigos científicos”. Neste trabalho, propõe-se uma revisão integrativa de literatura sobre a utilização de ferramentas de inteligência artificial (IA) no diagnóstico de imagem. A hipótese deste trabalho é que a utilização de sistemas de inteligência artificial (IA) no diagnóstico e tratamento de doenças aumenta significativamente a precisão diagnóstica e eficácia terapêutica, reduzindo o tempo de resposta ao tratamento.

O método deste estudo foi baseado no trabalho de Nava *et al.*, (2024). Para realizar a revisão integrativa, serão seguidos os seguintes passos: 1) definição da questão de pesquisa; 2) busca nas bases de dados científicas; 3) seleção dos estudos relevantes; 4) extração e análise dos dados; 5) apresentação e discussão dos resultados. Para realizar esta revisão de literatura sobre a utilização de ferramentas de inteligência artificial (IA) no diagnóstico de imagem adotaremos uma abordagem analítica integrativa de busca e análise de estudos relevantes. Inicialmente, foi selecionado as bases de dados eletrônicas, incluindo PubMed, Google Scholar, Scielo como fontes de pesquisa. Utilizou-se os termos de busca "Artificial intelligence," "Imaging diagnosis," "Treatment" e suas variações, combinadas com operador booleano “and”. Limitou-se a busca a estudos publicados nos últimos 5 anos (setembro de 2024) em inglês, considerando estudos que investigaram o uso de IA no diagnóstico de imagem e tratamento de doenças em seres humanos e que foram publicados na íntegra e disponíveis de forma gratuita. Foram analisados os textos completos e conteúdos para construção dos resultados e conclusões deste estudo.

Após a triagem dos títulos e resumos, foram selecionados os estudos relevantes para uma análise detalhada. A avaliação crítica dos estudos selecionados foi realizada com base na qualidade metodológica e na relevância para a pesquisa em questão. Para a extração de dados, foi criado um formulário padronizado, incluindo informações sobre o desenho do estudo, características da amostra, possível precisão dos diagnósticos médicos de imagem realizados com o auxílio de tecnologias de IA em comparação com métodos tradicionais, redução de tempo no processo de diagnóstico médico ao utilizar tecnologias de IA e maior eficácia dos tratamentos médicos personalizados com base em recomendações geradas por tecnologias de IA, principais resultados e conclusões. A síntese dos resultados foi realizada por meio de uma análise qualitativa, identificando tendências e discrepâncias entre os estudos. Consideramos as implicações clínicas e as limitações metodológicas dos estudos para elaborar uma discussão abrangente sobre as evidências encontradas.

3. Resultados e Discussão

Os resultados obtidos após o processo de busca e avaliação dos artigos encontrados pode ser visualizada na Tabela 1, que descreve a quantidade de trabalhos por base de dados.

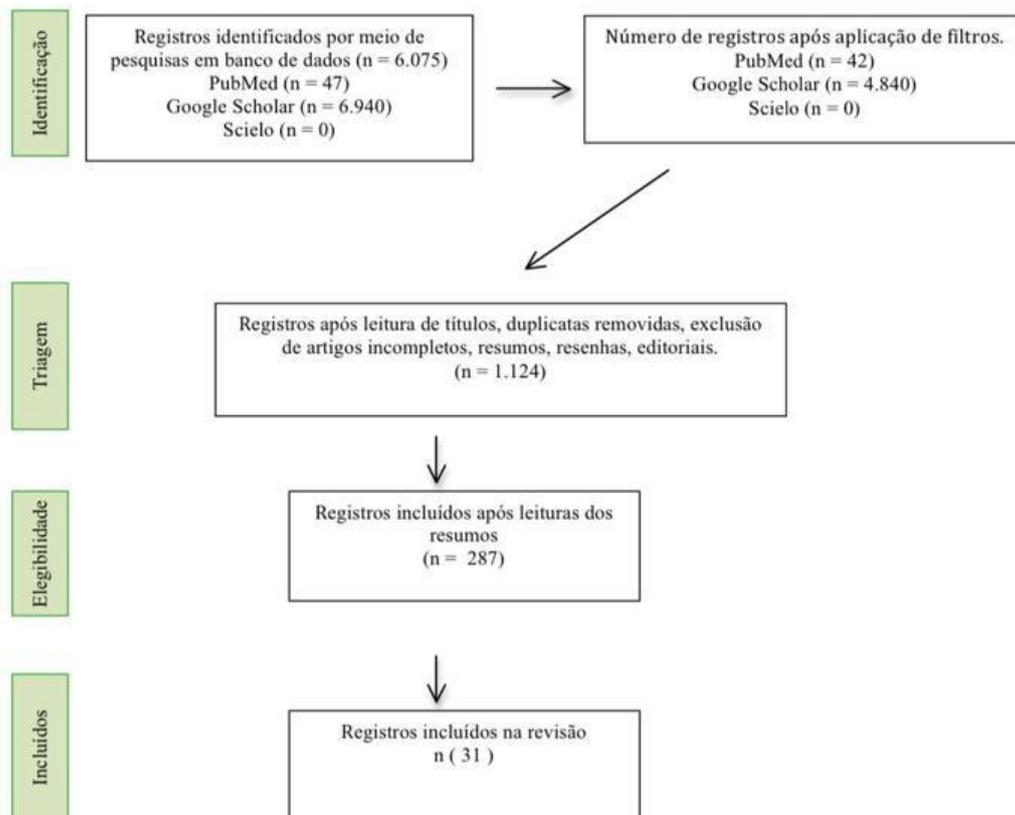
Tabela 1 – Resultado do processo de busca dos artigos para este estudo.

Base de dados	Estratégia de busca	Artigos encontrados	Artigos selecionados
PubMed	"Artificial intelligence," "Imaging diagnosis" e "Treatment"	42	18
Google Scholar	"Artificial intelligence," "Imaging diagnosis" e "Treatment"	4.840	13
SciELO	"Artificial intelligence," "Imaging diagnosis" e "Treatment"	0	0

Fonte: Autoria própria (2024).

A seguir, na Figura 1, pode-se observar o fluxograma que representa o resultado das filtrações realizadas e, que se constituem no "corpus" da presente pesquisa. A imagem ilustra visualmente as etapas necessárias para filtrar os resultados da pesquisa inicial, destacando o processo de seleção dos artigos mais relevantes para a revisão. Foram considerados para a inclusão neste estudo os artigos que tinham como foco a avaliação da utilização da IA no diagnóstico de imagem.

Figura 1 – Fluxograma do processo de seleção de artigos usados neste estudo (PRISMA).



Fonte: Autoria própria (2024).

Os resultados observados nos estudos de Topol (2019), Lundervold e Lundervold (2019), Esteva *et al.* (2019), Brito *et al.* (2021), Yasaka (2018), indicam que o uso de técnicas de aprendizado profundo e inteligência artificial (IA) apresenta grande potencial em diversas áreas da medicina, principalmente na análise de imagens médicas e no suporte à tomada de

decisões clínicas. As redes neurais convolucionais (CNNs), em particular, demonstraram resultados promissores ao fornecer diagnósticos precisos em modalidades como radiologia, dermatologia e oftalmologia.

Segundo Ebermam (2018), uma rede neural convolucional (CNN) é uma arquitetura de rede neural especialmente desenvolvida para processar imagens. Ela mantém as relações entre pixels adjacentes através de operações de convolução em campos receptivos locais. Isso faz com que a CNN seja menos afetada por mudanças como translação, rotação e distorção nas imagens. Ao contrário de outras redes neurais que tratam as imagens como sequências unidimensionais, as CNNs preservam a estrutura espacial das imagens, tornando-as extremamente eficazes em tarefas de visão computacional.

No estudo conduzido por Topol (2019), Santos (2019), a precisão dos algoritmos de aprendizado em diagnósticos médicos foi testada em várias áreas da medicina, como a radiologia. Em um caso específico, a IA superou radiologistas na interpretação de imagens de raios-X de tórax para detecção de pneumonia, com uma AUC (área sob a curva) superior à de radiologistas em alguns casos. No entanto, o autor ressalta que há limitações importantes na generalização dos resultados desses estudos para a prática clínica, sobretudo devido à variabilidade na metodologia empregada.

Por outro lado, o artigo de Lundervold e Lundervold (2019) explora a aplicação de redes neurais profundas em ressonância magnética, desde a aquisição de imagens até a detecção de doenças. Os autores destacam que, embora os resultados iniciais sejam promissores, o uso de aprendizado de máquina em imagens médicas ainda enfrenta desafios, como a necessidade de grandes conjuntos de dados rotulados e a dificuldade em integrar esses sistemas na prática clínica diária.

Esteva *et al.* (2019) em seu estudo, observou que as redes neurais convolucionais também foram aplicadas em diversas tarefas de diagnóstico, incluindo a detecção de lesões cutâneas malignas, como o melanoma. As CNNs mostraram-se eficazes ao alcançar precisão em nível humano, um avanço significativo em relação às abordagens tradicionais. Os autores também ressaltam a escalabilidade dessas técnicas, que continuam a melhorar à medida que mais dados se tornam disponíveis.

De acordo com Minami, Nishida e Kudo (2022), que analisaram o diagnóstico por imagem de diferentes subtipos de carcinoma hepatocelular, ficou evidenciado que os sistemas de inteligência artificial (IA) possuem um significativo potencial para serem incorporados na prática clínica como ferramentas de suporte à decisão. Contudo, para o diagnóstico eficaz de várias lesões hepáticas hipervasculares, ainda se faz necessária a realização de validações clínicas em larga escala, a fim de assegurar a precisão e a confiabilidade desses sistemas.

Em pesquisa realizada por Zheng, He e Jing (2023), que explorou a aplicação da inteligência artificial (IA) no diagnóstico por imagem do câncer de mama, foi constatado que a assistência da IA nesse processo apresenta uma perspectiva promissora para a criação de um modelo de diagnóstico mais preciso e eficiente. No entanto, os autores ressaltam que é fundamental realizar otimizações e validações adicionais por meio de ensaios clínicos randomizados antes de sua implementação na prática clínica. Além disso, um avanço na integração direta entre bancos de dados de treinamento e diagnóstico específicos de IA e sistemas de informações hospitalares (HIS) ou bancos de dados de seguros de saúde poderia facilitar a criação de uma plataforma de imagem de IA robusta, acessível e autossustentável para o diagnóstico do câncer de mama.

No contexto do câncer de próstata (PCa), estudos indicam que os métodos de inteligência artificial (IA) têm superado as abordagens clínicas convencionais tanto no diagnóstico quanto na predição do PCa. Esse desempenho se destaca especialmente na detecção de câncer de próstata clinicamente significativo (csPCa), onde a IA tem demonstrado uma precisão superior, oferecendo suporte potencialmente valioso para a prática clínica (Zhao *et al.*, 2023).

Por outro lado, Liu *et al.* (2022) pesquisaram sobre a predição de metástase linfonodal pré-operatória em câncer colorretal propondo um sistema de IA utilizando redes neurais profundas. Esse modelo, que combinou imagens de biópsia digital com biomarcadores específicos do tumor, demonstrou um poder preditivo superior em relação ao uso isolado de cada modalidade. A aplicação de IA nesse contexto revelou um valor clínico relevante, auxiliando na tomada de decisão pré-

operatória ao integrar informações de imagem e biomarcadores específicos em pacientes com câncer colorretal, permitindo um planejamento mais preciso e personalizado.

Zhang et al. (2023) realizaram uma comparação entre métodos tradicionais de diagnóstico e técnicas assistidas por inteligência artificial (IA), considerando aspectos de tempo e precisão. Os dados experimentais indicaram que o tempo médio necessário para o diagnóstico tradicional é de 3,623 minutos, com uma taxa de precisão de 83,72%. Em contraste, o método combinado com IA apresentou um tempo médio de 0,744 minutos e uma taxa de precisão de 97,73%, demonstrando uma clara vantagem competitiva em termos de rapidez e exatidão. Entretanto, o estudo também apontou que, embora a IA ofereça alta sensibilidade diagnóstica, ainda há ocorrência de falsos positivos. Por exemplo, o sistema identificou 132 casos de infecção nos lobos pulmonares, enquanto a confirmação na segunda rodada de diagnóstico indicou 129 casos reais. Esse tipo de erro pode causar ansiedade no paciente e interferir nos planos subsequentes de tratamento.

Ao estudar o uso de inteligência artificial (IA) em imagens de tomografia computadorizada para o diagnóstico de hérnia de disco lombar, foi observado que o algoritmo de IA aprimorou significativamente a qualidade das imagens obtidas. Comparado com os métodos tradicionais de segmentação, o algoritmo de IA mostrou-se superior, apresentando resultados de segmentação mais precisos e detalhados, o que pode facilitar diagnósticos mais assertivos e um planejamento terapêutico mais eficaz (Fan et al., 2022).

A aplicação de inteligência artificial (IA) no ultrassom da tireoide tem o potencial de aumentar a eficiência diagnóstica, aliviando a carga de trabalho dos radiologistas. Com o volume de dados médicos em constante crescimento, a IA surge como uma direção promissora para o futuro do diagnóstico ultrassonográfico da tireoide. No entanto, para empregar essas ferramentas com discernimento, é essencial que os radiologistas se mantenham atualizados quanto à viabilidade da IA, avaliando cuidadosamente as vantagens e limitações de cada algoritmo disponível (Cao *et al.*, 2023).

O estudo sobre inteligência artificial (IA) em diagnósticos de doenças gastrointestinais mostra que a IA já é mais utilizada em imagens radiológicas do que em endoscopia e patologia, devido à diferença de digitalização e disponibilidade de dados. Embora as pesquisas iniciais mostrem resultados promissores, a maioria dos estudos ainda é limitada e baseada em análises preliminares. Para que a IA possa impactar de forma mais significativa o atendimento clínico, serão necessários estudos amplos e multicêntricos, com dados reais de diferentes instituições. Assim, o uso da IA pode transformar o diagnóstico de condições gastrointestinais, eventualmente até superando o desempenho de especialistas humanos (Berbís *et al.*, 2023).

O uso do ChatGPT na radiologia demonstra grande potencial para aumentar a precisão e eficiência diagnóstica. Com a capacidade de analisar e interpretar imagens médicas em tempo real, o ChatGPT pode ajudar a minimizar erros de interpretação, padronizar o fluxo de trabalho e, assim, melhorar os resultados para os pacientes. Além disso, pode atuar no diagnóstico diferencial, auxiliando os radiologistas a diferenciar condições similares com base nos achados de imagem, oferecendo uma lista de diagnósticos possíveis para avaliação. Apesar dos benefícios, a eficácia do ChatGPT depende da qualidade dos dados de treinamento, que devem ser abrangentes e representativos da diversidade dos achados clínicos. Assim, garantir dados de alta qualidade é essencial para que a ferramenta funcione de maneira confiável e segura (Srivastav et al., 2023).

Conforme constatado, diversos estudos têm avaliado a eficácia da inteligência artificial (IA) no diagnóstico por imagem, revelando resultados significativamente benéficos. Fica evidente que a utilização de IA pode resultar em diagnósticos mais precisos e rápidos, superando frequentemente o desempenho humano em tarefas específicas. Além disso destaca-se que a IA não só melhora a acurácia diagnóstica, mas também otimiza o fluxo de trabalho, reduzindo a carga sobre os profissionais de saúde. Tais evidências consolidam a visão de que a integração da IA na prática clínica representa uma oportunidade significativa para aprimorar os cuidados com os pacientes e aumentar a eficiência dos processos diagnósticos

Apesar de vários benefícios, a transição para uma medicina orientada por dados e algoritmos traz implicações éticas e sociais significativas, como por exemplo, substituição do julgamento empático dos médicos por decisões baseadas em cálculos algorítmicos pode resultar em uma potencial desumanização, gerando preocupações sobre como equilibrar a eficiência proporcionada pela IA com a preservação da integridade humana na prática médica (Silva *et al.*, 2023).

Segundo Chan (2020), embora tenha crescido as investigações sobre sistemas de diagnóstico auxiliados por computador (CAD), apenas uma quantidade limitada desses sistemas é usada regularmente na prática clínica. Uma das razões fundamentais para isso pode residir no fato de que as ferramentas CAD desenvolvidas por métodos tradicionais de aprendizado de máquina não alcançaram um nível de desempenho suficientemente elevado para atender às exigências dos profissionais médicos, tanto em termos de aprimoramento da precisão diagnóstica quanto de eficiência sem fluxo de trabalho.

À medida que a implementação de IA na medicina ganha espaço, surge a necessidade de um olhar cuidadoso para as questões como a privacidade do paciente e a necessidade de uma regulamentação apropriada para o controle dessa atividade (Lamy & Malta, 2023).

Em seu estudo, Silva *et al.* (2023) descrevem outro ponto importante a ser considerado nesse contexto, a qualidade dos dados utilizados para treinar a IA, uma vez que o desempenho dos algoritmos depende diretamente da qualidade desses dados. Caso os dados não sejam representativos ou contenham vieses, os algoritmos podem produzir diagnósticos tendenciosos ou incorretos. Por isso, é fundamental que os conjuntos de dados sejam de alta qualidade, abrangentes e livres de distorções.

Apesar dos resultados promissores, há desafios significativos, como a necessidade de grandes conjuntos de dados rotulados e a dificuldade de integração dessas tecnologias na prática clínica. A generalização dos resultados é um ponto crítico, pois os estudos nem sempre refletem as complexidades e variações do ambiente clínico real (Martins *et al.*, 2021).

Portanto, a utilização da inteligência artificial (IA) no diagnóstico por imagem oferece grandes oportunidades, mas também suscita importantes preocupações. É crucial considerar as implicações éticas e sociais, como a desumanização da prática médica, onde decisões algorítmicas podem substituir o julgamento humano. Além disso, a eficácia da IA está intrinsecamente ligada à qualidade dos dados utilizados em seu treinamento; dados enviesados podem levar a diagnósticos imprecisos, prejudicando a confiança dos pacientes e profissionais. Portanto, a integração da IA na medicina deve ser acompanhada de regulamentações rigorosas que garantam a privacidade dos pacientes e a transparência dos processos, assegurando que a tecnologia complemente a abordagem humanizada do cuidado médico.

4. Considerações Finais

Observa-se que a utilização da IA já é uma realidade revolucionária que vem alcançando a prática médica no diagnóstico por imagem. Não obstante, há obstáculos que precisam ser superados para que seja segura, ágil e precisa para auxiliar na decisão do médico quanto ao melhor tratamento.

Ainda há um vasto potencial de aprimoramento para elevar a inteligência dos softwares de diagnóstico por inteligência artificial. Com o contínuo avanço da tecnologia e das pesquisas científicas, espera-se que a precisão desses sistemas alcance o que seria considerado ideal, o que poderia oferecer um suporte ainda mais significativo para diagnósticos em imagens médicas.

A adoção da inteligência artificial (IA) na medicina enfrenta desafios complexos e variados. Para assegurar a precisão dos resultados gerados pela IA, é essencial que os algoritmos sejam transparentes e auditáveis, portanto, faz-se imperativa a necessidade de uma discussão mais ampla sobre o tema, além da necessidade de pesquisas mais aprofundadas para viabilizar tais avanços. Estudos robustos são igualmente necessários para tratar da validação clínica e a comparar os resultados da IA com padrões de referência estabelecidos por especialistas médicos. Ademais, é essencial realizar pesquisas que visem

assegurar ao paciente a segurança e a privacidade de seus dados, assim como o desenvolvimento de tecnologias que promovam uma integração eficaz da IA no fluxo de trabalho médico, respeitando a usabilidade e facilitando a adoção na prática clínica.

Haverá a necessidade de os profissionais médicos se adaptarem à coexistência com sistemas de IA, usando essas ferramentas para complementar seu trabalho, mas sem abrir mão da responsabilidade final sobre as decisões clínicas. Dessa forma, a IA deve não ser considerada uma ameaça a profissão, mas uma ferramenta que complementa o trabalho do médico, em vez de substituí-lo.

Agradecimentos

Agradecemos a Mateus Laignier Gonçalves, Mariana Laignier Gonçalves e Pedro Calixto Capucho pelo apoio dispensado durante a elaboração do presente estudo.

Referências

- Berbís, M. A., Aneiros-Fernández, J., Olivares, F. J. M., Nava, E., & Luna, A. (2021). Role of artificial intelligence in multidisciplinary imaging diagnosis of gastrointestinal diseases. *World Journal of Gastroenterology*, 27(27), 4395. DOI: <https://dx.doi.org/10.3748/wjg.v27.i27.4395>.
- Brito, E. N. D., de Figueiredo, B. Q., Souto, D. N., Nogueira, J. F., de Castro Melo, A. L., da Silva, I. T., ... & de Almeida, M. G. (2021). Inteligência artificial no diagnóstico de doenças neurodegenerativas: uma revisão sistemática de literatura. *Research, Society and Development*, 10(11), e482101120004-e482101120004.
- Cao, C. L., Li, Q. L., Tong, J., Shi, L. N., Li, W. X., Xu, Y., ... & Cui, X. W. (2023). Artificial intelligence in thyroid ultrasound. *Frontiers in Oncology*, 13, 1060702. Doi: 10.3389/fonc.2023.1060702.
- Chamberlain, A., de Azevedo Flor, B., da Silva Pereira, E., Almeida, L. S., Martins, L. D., Silva, Y. S., ... & Bovo, F. (2023). Inteligência Artificial (IA) e suas aplicações em exames de imagem: uma nova era para diagnósticos na área da saúde. *Cuadernos de Educación y Desarrollo*, 15(12), 17605-17624.
- Chan, H.-P., Samala, R. K., Hadjiiski, L. M., & Zhou, C. (2020). Aprendizado profundo em análise de imagens médicas. *Exp Com Biol*, 1213, 3–21. DOI: http://doi.org/10.1007/978-3-030-33128-3_1.
- Ebermam, E. & Krohling, R. (2018). Uma introdução compreensiva às redes neurais convolucionais: Um estudo de caso para reconhecimento de caracteres alfabéticos. *Revista de Sistemas de Informação da FSMA*, 22, 49-59.
- Esteva, A., Chou, K., Cui, C., Corrado, G., DePristo, M., Kuleshov, V., Robicquet, A., Ramsundar, B., Thrun, S., & Dean, J. (2019). Aprendizado profundo em medicina: Aplicações em imagens médicas, processamento de linguagem natural, aprendizado por reforço e genômica. *Nature Medicine*, 25(1), 24–29. <https://doi.org/10.1038/s41591-018-0316-z>.
- Fan, X., Qiao, X., Wang, Z., Jiang, L., Liu, Y., & Sun, Q. (2022). Artificial Intelligence-Based CT Imaging on Diagnosis of Patients with Lumbar Disc Herniation by Scalpel Treatment. *Computational Intelligence and Neuroscience*, 2022(1), 3688630. <https://doi.org/10.1155/2022/3688630>.
- GIL, A. C. (2002). *Como elaborar projetos de pesquisa* (4. ed.). Atlas.
- Jones, A., et al. (2020). Current challenges in medical diagnosis: A critical review. *Medical Sciences*.
- Lamy, M., & de Malta, K. C. (2023). Avanços e riscos da inteligência artificial na atenção à saúde. *Unisantia Law and Social Science*, 12(2), 108-119.
- Lanzagorta-Ortega, D., Carrillo-Pérez, D. L., & Carrillo-Esper, R. (2022). Inteligencia artificial en medicina: presente y futuro. *Gaceta médica de México*, 158, 17-21.
- Liu, H., Zhao, Y., Yang, F., Lou, X., Wu, F., Li, H., ... & Fan, X. (2022). Preoperative prediction of lymph node metastasis in colorectal cancer with deep learning. *BME frontiers*, 2022. <https://doi.org/10.34133/2022/9860179>.
- Lobo, L. C. (2017). Inteligência artificial e medicina. *Revista Brasileira de Educação Médica*, 41, 185-193.
- Ludermir, T. B. (2021). Inteligência Artificial e Aprendizado de Máquina: estado atual e tendências. *Estudos Avançados*, 35, 85-94.
- Lundervold, A. S., & Lundervold, A. (2019). Aprendizado profundo em ressonância magnética: Uma visão geral. *Z Med Phys*, 29(1), 102–127. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.zemedi.2018.11.002>.
- Magalhães, M. I. S., Vargas, C. V., da Silva Bomfim, V. V. B., Ferreira, T. G., & Behrens, P. D. A. C. (2024). Impacto da inteligência artificial no diagnóstico médico: desafios e oportunidades. *Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação*, 10(1), 1477-1485.
- Martins, T. C. D. F., Silva, J. H. C. M. D., Máximo, G. D. C., & Guimarães, R. M. (2021). Transição da morbimortalidade no Brasil: um desafio aos 30 anos de SUS. *Ciência & Saúde Coletiva*, 26, 4483-4496.
- Minami, Y., Nishida, N., & Kudo, M. (2023). Imaging diagnosis of various hepatocellular carcinoma subtypes and its hypervascular mimics: differential diagnosis based on conventional interpretation and artificial intelligence. *Liver Cancer*, 12(2), 103-115. DOI: 10.1159/000528538.

- Mirbabaie, M., Stieglitz, S., & Frick, N. R. (2021). Artificial intelligence in disease diagnostics: A critical review and classification on the current state of research guiding future direction. *Health and Technology*, 11(4), 693-731.
- Nava, C. F. G., de Godoy, Y. A. M., Souza, R. R. N., Luna, B. M. A., Nunes, M. D. C. H., de Sousa Pinto, M., ... & de Almeida, F. M. (2024). Uma sinfonia de transformação: os benefícios da musicoterapia no cenário terapêutico do Transtorno do Espectro Autista (TEA). *Caderno Pedagógico*, 21(4), e3609-e3609.
- Santos, M. K., Ferreira Júnior, J. R., Wada, D. T., Tenório, A. P. M., Nogueira-Barbosa, M. H., & Marques, P. M. D. A. (2019). Inteligência artificial, aprendizado de máquina, diagnóstico auxiliado por computador e radiômica: avanços da imagem rumo à medicina de precisão. *Radiologia brasileira*, 52, 387-396.
- Silva, A. L., Gonçalves, E. S., Ramalho, J. G. G., Spricigo, T., Castro, A. C. F. (2023). O impacto da tecnologia de inteligência artificial na medicina diagnóstica. *Ciências da Saúde, Medicina*, 27, 10.5281/zenodo.10301707.
- Souza Sant'Anna, B. (2023). Aplicações emergentes da inteligência artificial na radiologia. <https://jornaltribuna.com.br/wp-content/uploads/2023/06/APLICACOES-EMERGENTES-DA-INTELIGENCIA-ARTIFICIAL-NA-RADIOLOGIA.pdf>
- Srivastav, S., Chandrakar, R., Gupta, S., Babhulkar, V., Agrawal, S., Jaiswal, A., ... & Wanjari, M. B. (2023). ChatGPT in radiology: the advantages and limitations of artificial intelligence for medical imaging diagnosis. *Cureus*, 15(7). DOI 10.7759/cureus.41435.
- Topol, E. (2019). Medicina de alto desempenho: a convergência da inteligência humana e artificial. *Nature Medicine. Reino Unido*, 25(1), 44-56.
- Vasconcelos, J. L. M., de Oliveira Rodrigues, P. H., Passos, A. P. V., Viana, A. C. V., de Almeida Miranda, G. C., da Silva, N. B. S., ... & Ramacciotti, A. P. G. (2024). O Papel da Inteligência Artificial como Ferramenta Diagnóstica na Medicina: Uma Revisão Sistemática. *Brazilian Journal of Implantology and Health Sciences*, 6(9), 3308-3319.
- Yasaka, K., & Abe, O. (2018). Deep learning and artificial intelligence in radiology: Current applications and future directions. *PLoS medicine*, 15(11), e1002707.
- Zhang, D., Liu, X., Shao, M., Sun, Y., Lian, Q., & Zhang, H. (2023). The value of artificial intelligence and imaging diagnosis in the fight against COVID-19. *Personal and ubiquitous computing*, 27(3), 783-792. <https://doi.org/10.1007/s00779-021-01522-7>.
- Zhao, L. T., Liu, Z. Y., Xie, W. F., Shao, L. Z., Lu, J., Tian, J., & Liu, J. G. (2023). What benefit can be obtained from magnetic resonance imaging diagnosis with artificial intelligence in prostate cancer compared with clinical assessments?. *Military Medical Research*, 10(1), 29. [Doi.org/10.1186/s40779-023-00464-w](https://doi.org/10.1186/s40779-023-00464-w).
- Zheng, D., He, X., & Jing, J. (2023). Overview of artificial intelligence in breast cancer medical imaging. *Journal of Clinical Medicine*, 12(2), 419. <https://doi.org/10.3390/jcm12020419>.