

A INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA RADIOLOGIA: UMA REVISÃO DA LITERATURA

ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN RADIOLOGY: A LITERATURE REVIEW

LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN LA RADIOLOGÍA: UNA REVISIÓN DE LA LITERATURA

Ana Julia Abrantes Borges¹

Laura do Amaral Campos²

Ana Clara Ferraz Alvez³

Márcio José Rosa Requeijo⁴

RESUMO: A inteligência artificial (IA) tem se destacado como uma inovação tecnológica crucial na medicina, especialmente na área da radiologia. Este trabalho analisa as diversas aplicações clínicas da IA no diagnóstico por imagem, ressaltando seu papel fundamental no aumento da acurácia diagnóstica, na otimização dos fluxos de trabalho e na redução de erros médicos. Além disso, discute os benefícios proporcionados pela IA tanto para os profissionais de saúde quanto para os pacientes, evidenciando melhorias na eficiência e qualidade do atendimento. Também são abordados os desafios éticos, legais e técnicos envolvidos na implementação dessas tecnologias, como a privacidade dos dados, os vieses presentes nos algoritmos e a questão da responsabilidade legal em casos de falhas. O estudo enfatiza a importância do equilíbrio entre o uso da IA e o olhar crítico do profissional humano, assim como a necessidade de formação contínua para garantir o uso seguro e eficaz da tecnologia. Por fim, aponta perspectivas futuras para a integração da IA na prática radiológica, concluindo que, quando empregada de maneira ética e complementar, a inteligência artificial tem o potencial de transformar positivamente a assistência à saúde, promovendo avanços significativos na medicina.

7772

Palavras-chaves: Inteligência artificial. Radiologia. Diagnóstico por imagem.

ABSTRACT: Artificial Intelligence (AI) has stood out as a crucial technological innovation in medicine, especially in the field of radiology. This paper analyzes the various clinical applications of AI in diagnostic imaging, highlighting its fundamental role in increasing diagnostic accuracy, optimizing workflows, and reducing medical errors. Additionally, it discusses the benefits provided by AI for both healthcare professionals and patients, emphasizing improvements in efficiency and quality of care. The study also addresses the ethical, legal, and technical challenges involved in implementing these technologies, such as data privacy, algorithmic biases, and legal liability in the event of failures. It emphasizes the importance of balancing the use of AI with the critical judgment of human professionals, as well as the need for ongoing training to ensure the safe and effective use of the technology. Finally, it presents future perspectives for integrating AI into radiological practice, concluding that, when employed ethically and as a complement, artificial intelligence has the potential to positively transform healthcare, promoting significant advances in medicine.

Keywords: Artificial intelligence. Radiology. Diagnostic imaging.

¹ Acadêmica do sexto período da Faminas-BH.

² Acadêmica do sexto período da Faminas-BH.

³ Acadêmica do sexto período da Faminas- BH.

⁴ Orientador e professor da FAMINAS-BH

RESUMEN: La inteligencia artificial (IA) se ha destacado como una innovación tecnológica crucial en la medicina, especialmente en el área de la radiología. Este trabajo analiza las diversas aplicaciones clínicas de la IA en el diagnóstico por imágenes, resaltando su papel fundamental en el aumento de la precisión diagnóstica, la optimización de los flujos de trabajo y la reducción de errores médicos. Además, se discuten los beneficios que la IA proporciona tanto a los profesionales de la salud como a los pacientes, evidenciando mejoras en la eficiencia y en la calidad de la atención. También se abordan los desafíos éticos, legales y técnicos implicados en la implementación de estas tecnologías, como la privacidad de los datos, los sesgos presentes en los algoritmos y la cuestión de la responsabilidad legal en caso de fallos. El estudio enfatiza la importancia del equilibrio entre el uso de la IA y la mirada crítica del profesional humano, así como la necesidad de una formación continua para garantizar el uso seguro y eficaz de la tecnología. Por último, se presentan perspectivas futuras para la integración de la IA en la práctica radiológica, concluyendo que, cuando se utiliza de manera ética y complementaria, la inteligencia artificial tiene el potencial de transformar positivamente la atención sanitaria, promoviendo avances significativos en la medicina.

Palabras clave: Inteligencia artificial. Radiología. Diagnóstico por imágenes.

INTRODUÇÃO

A Inteligência Artificial (IA) tem promovido uma profunda transformação na prática médica contemporânea, notadamente na radiologia, onde sua aplicação tem permitido avanços significativos em precisão diagnóstica, eficiência operacional e personalização do cuidado ao paciente. O desenvolvimento de algoritmos baseados em aprendizado de máquina e redes neurais profundas tem possibilitado a análise automatizada e altamente acurada de imagens radiológicas, oferecendo suporte decisivo à interpretação médica.

Este artigo tem como objetivo analisar, sob uma perspectiva crítica e atualizada, os principais aspectos relacionados à inserção da IA na radiologia, abordando desde os fundamentos tecnológicos até suas implicações clínicas. Serão discutidas as modalidades radiológicas mais beneficiadas pelas soluções baseadas em IA, como tomografia computadorizada, ressonância magnética e mamografia, bem como os impactos na detecção precoce de patologias, no acompanhamento evolutivo de doenças e na padronização dos laudos.

Além disso, o artigo explora os benefícios e limitações da IA na prática radiológica, incluindo questões éticas, legais e operacionais, e o papel do radiologista diante dessas inovações. Também serão analisados os desafios relacionados à validação clínica dos algoritmos, à integração com sistemas de informação hospitalar (RIS/PACS) e à necessidade de regulamentação adequada.

Por fim, discute-se a importância da formação médica contínua, da colaboração multidisciplinar e da adaptação dos currículos acadêmicos, de modo a preparar os profissionais de saúde para uma atuação segura, crítica e eficiente em um cenário cada vez mais digital e automatizado.

METODOLOGIA

O presente estudo trata-se de uma revisão integrativa da literatura, de natureza qualitativa e abordagem exploratória, conforme o modelo proposto por Crossetti (2012). O processo foi desenvolvido em seis etapas principais: 1) identificação do tema e formulação da questão de pesquisa; 2) definição dos critérios de inclusão e exclusão dos estudos; 3) busca sistemática nas bases de dados; 4) extração e categorização das informações relevantes; 5) análise crítica dos dados obtidos; 6) apresentação dos resultados da revisão.

A questão norteadora foi construída com base na estratégia PICO (acrônimo de Patient, Intervention, Comparison, Outcome), sendo definida da seguinte maneira: **P (Paciente/Problema)**: Pacientes submetidos a exames radiológicos;

I (Intervenção): Aplicações de inteligência artificial no diagnóstico por imagem; **C (Comparação)**: Diagnóstico convencional realizado exclusivamente por radiologistas; **O (Desfecho)**: Acurácia, agilidade e segurança diagnóstica.

7774

Dessa forma, a pergunta central da revisão foi: “*Quais são os impactos da inteligência artificial na acurácia e na prática do diagnóstico radiológico?*”

Para responder a essa questão, foram utilizados os seguintes descritores controlados (DeCS/MeSH), em inglês e português: “inteligência artificial”,

“radiologia”, “diagnóstico por imagem”, “machine learning” e “deep learning”. A busca foi realizada nas bases PubMed, SciELO, ScienceDirect e IEEE Xplore, por meio da combinação dos termos com os operadores booleanos “AND”, “OR” e “NOT”, nos idiomas português e inglês. O período de publicação considerado foi de 2018 a 2024, visando garantir a atualidade dos estudos incluídos.

Os critérios de **inclusão** foram: artigos com texto completo disponível, publicados entre 2018 e 2024, que abordassem diretamente a aplicação da inteligência artificial na prática radiológica, incluindo seus benefícios, limitações, desafios éticos e legais. Os critérios de **exclusão** incluíram: estudos duplicados, artigos de opinião, resumos sem texto completo e publicações que não tratavam da aplicação clínica da IA em radiologia.

A triagem foi conduzida de forma independente por dois revisores. Os artigos selecionados foram lidos na íntegra e organizados de acordo com os seguintes eixos temáticos: (1) fundamentos tecnológicos da IA, (2) aplicações clínicas na radiologia, (3) impacto nos fluxos de trabalho, (4) desafios ético-legais e (5) perspectivas futuras.

Ao final do processo, 25 artigos atenderam aos critérios estabelecidos e foram incluídos nesta revisão, proporcionando uma base sólida para análise crítica sobre os efeitos da inteligência artificial na prática radiológica contemporânea.

RESULTADO E DISCUSSÃO:

Evolução da Inteligência Artificial: Contexto Histórico e Desenvolvimento no Brasil

O marco inicial da Inteligência Artificial (IA) remonta ao ano de 1956, com a realização da Conferência do Dartmouth College, em New Hampshire (EUA). Durante esse evento, o termo inteligência artificial foi formalmente registrado, consolidando-se como um novo campo do conhecimento (RUSSEL; NORVIG, 2009). No entanto, o desenvolvimento de ideias relacionadas à IA antecede essa data, remontando ao período da Segunda Guerra Mundial. A primeira produção bibliográfica sobre o tema surgiu em 1943, quando Warren McCulloch e Walter Pitts publicaram um artigo propondo um modelo matemático para estruturas de raciocínio artificiais, inspirado no funcionamento do sistema nervoso humano. Esse modelo serviu de base para diversas formulações acadêmicas posteriores sobre o tema.

7775

Dentre os fatores que contribuíram para o surgimento da IA, destaca-se o impacto das experiências de guerra. Em 1953, os estudos sobre inteligência artificial foram influenciados, ainda que de forma indireta, pelos experimentos conduzidos nas décadas anteriores, incluindo pesquisas realizadas em campos de concentração nazistas. Embora tais investigações tenham ocorrido à margem da ética e da dignidade humana, contribuíram para o avanço do conhecimento sobre o cérebro e os mecanismos da cognição. Esses eventos ressaltam a necessidade de um compromisso ético inalienável no desenvolvimento científico, a fim de evitar a repetição de práticas inaceitáveis.

No que se refere à tecnologia que impulsionou os debates sobre a inteligência das máquinas, merece destaque o desenvolvimento de canhões antiaéreos equipados com sistemas de pontaria automáticos, capazes de corrigir desvios causados pelo deslocamento do alvo e do próprio canhão no momento do disparo. Esse mecanismo de autocorreção foi interpretado como uma forma incipiente de imitação do comportamento humano, levando alguns observadores a

compará-lo a um processo de tomada de decisão semelhante ao realizado por seres humanos (TEIXEIRA, 2009).

Ao final da Segunda Guerra Mundial, avanços significativos na eletrônica e o desenvolvimento de computadores permitiram o aprofundamento de estudos sobre sistemas que imitavam ações humanas. Além disso, médicos e psicólogos intensificaram pesquisas sobre o funcionamento do cérebro, o que culminou no Simpósio de Hixon, realizado em 1948 nos Estados Unidos. Esse evento reuniu cientistas de diferentes áreas para apresentar descobertas e promover uma abordagem interdisciplinar para o estudo da mente humana.

A INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NO BRASIL

No Brasil, a pesquisa em Inteligência Artificial começou a ser explorada entre as décadas de 1960 e 1980, impulsionada por iniciativas acadêmicas e institucionais voltadas para acompanhar os avanços tecnológicos internacionais. Durante os anos 1960, as primeiras pesquisas na área ainda eram incipientes, mas já demonstravam o interesse nacional pelo potencial da IA. Um marco relevante ocorreu em 1967, com a criação do Núcleo de Computação Eletrônica (NCE) da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), que se tornou um dos principais centros de pesquisa em computação e IA no país.

7776

Na década de 1970, a Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP) destacou-se por seus projetos voltados para sistemas de raciocínio automático e processamento de linguagem natural. O Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas (CBPF) também desempenhou um papel importante, investindo no desenvolvimento de algoritmos e regras de inferência.

Nos anos 1980, a pesquisa em IA no Brasil ganhou maior visibilidade e expansão. Instituições como o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) e o Instituto de Informática da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) começaram a aplicar técnicas de IA em áreas como reconhecimento de padrões e processamento de linguagem natural, consolidando o crescimento da área no país.

Atualmente, a Inteligência Artificial está presente em diversos setores da sociedade brasileira, incluindo saúde, finanças, transporte, segurança e educação.

Esse avanço reflete o contínuo desenvolvimento e a crescente aplicação da IA no Brasil, impulsionada tanto por investimentos acadêmicos quanto pelo setor privado.

A INTRODUÇÃO DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA RADIOLOGIA: CENÁRIO MUNDIAL E BRASILEIRO

Cenário Mundial: Nas últimas décadas, a integração da Inteligência Artificial (IA) na radiologia tem ganhado destaque, impulsionada por avanços significativos em aprendizado de máquina e processamento de dados. A crescente disponibilidade de grandes volumes de dados e o desenvolvimento de redes neurais artificiais foram fatores determinantes para essa evolução.

IA apresenta um grande potencial como ferramenta auxiliar para os profissionais da área, contribuindo não apenas para o aumento da acurácia diagnóstica, mas também para a otimização da produção de laudos e da eficiência do trabalho médico. Essa tecnologia tem sido cada vez mais explorada em diversas aplicações, desde a detecção precoce de patologias até a priorização de exames urgentes, demonstrando seu impacto positivo na prática radiológica.

Cenário Brasileiro: No Brasil, a adoção da IA na radiologia tem se intensificado nos últimos anos, acompanhando a tendência global de inovação tecnológica na área da saúde. A implementação de sistemas baseados em IA tem impulsionado a precisão diagnóstica, otimizado o fluxo de trabalho e ampliado o acesso a serviços de saúde de qualidade.

A transformação promovida pela IA na radiologia brasileira está em pleno desenvolvimento, com avanços significativos em pesquisa, desenvolvimento e implementação de soluções inovadoras. Instituições acadêmicas e empresas do setor têm investido na criação de algoritmos capazes de auxiliar radiologistas na interpretação de exames por imagem, promovendo maior eficiência e reduzindo a variabilidade nos diagnósticos. 7777

PRINCIPAIS APLICAÇÕES DA IA NA RADIOLOGIA

Detecção precoce de doenças : A inteligência artificial (IA) tem desempenhado um papel revolucionário na área da saúde, contribuindo de maneira significativa para a detecção precoce de diversas doenças e na melhoria da precisão médica. Um dos exemplos mais notáveis é o uso da IA na mamografia para a detecção do câncer de mama. Estudos demonstraram que a combinação de algoritmos de IA com a interpretação de radiologistas aumentou em 4% a taxa de detecção dessa doença. O software cmAssist CAD, por exemplo, ajudou os radiologistas a identificar 76% dos cânceres de mama, em comparação com apenas 51% sem o auxílio da IA. A aplicação de algoritmos de aprendizado profundo também tem sido eficaz na detecção de

microcalcificações e na avaliação da densidade mamária, melhorando a previsão do risco de câncer.

A inteligência artificial tem mostrado grande potencial em diversas áreas da saúde, como na detecção precoce de doenças pulmonares, glaucoma e demência. No caso das doenças pulmonares, a IA é aplicada na análise de tomografias para identificar padrões nos nódulos pulmonares e prever o risco de câncer de pulmão, ajudando a antecipar o diagnóstico e o tratamento da doença. Quanto ao glaucoma, algoritmos de IA são usados para interpretar imagens oftalmológicas, permitindo o diagnóstico precoce e o controle da progressão da doença. Em neurologia, a IA também tem sido uma ferramenta valiosa, identificando sinais precoces de demência até seis anos antes de um diagnóstico clínico, o que possibilita intervenções preventivas que podem melhorar a qualidade de vida dos pacientes.

Além disso, a IA tem se mostrado eficaz no monitoramento e alerta para condições críticas. No Brasil, o Robô Laura utiliza dados clínicos de pacientes internados para detectar possíveis casos de sepse. Ele alerta as equipes médicas sobre mudanças nos sinais vitais, o que contribui para a redução da mortalidade hospitalar e melhora a resposta a complicações graves. Essa aplicação da IA no monitoramento contínuo de pacientes tem sido essencial para acelerar o diagnóstico e proporcionar um tratamento mais eficaz.

7778

Redução de erros médicos: A inteligência artificial (IA) tem desempenhado um papel crucial na redução de erros médicos, contribuindo significativamente para a segurança dos pacientes. Algoritmos de aprendizado de máquina, especialmente as Máquinas de Vetores de Suporte (SVM), são amplamente utilizados na análise de exames médicos, como radiografias, ressonâncias magnéticas e tomografias computadorizadas. Esses algoritmos são treinados para identificar padrões complexos nos dados, muitas vezes com precisão superior à humana, auxiliando na detecção precoce de condições como câncer e doenças cardíacas.

Um exemplo notável é o uso de IA na análise de radiografias de tórax. Estudos demonstram que sistemas baseados em IA podem identificar com sensibilidade superior a 99% radiografias normais e anormais, auxiliando na detecção de condições como pneumonia, fraturas e outras patologias pulmonares. Além disso, ferramentas de IA têm sido desenvolvidas para acelerar o tempo de diagnóstico em radiografias de tórax, reduzindo o tempo de resultado em mais de 90% e indicando ao médico as regiões de imagem com maior probabilidade de alterações.

A inteligência artificial (IA) tem se mostrado essencial na melhoria do monitoramento contínuo de pacientes, permitindo a detecção precoce de alterações no quadro clínico e otimizando o fluxo de trabalho hospitalar. Sistemas baseados em IA analisam em tempo real os sinais vitais dos pacientes, identificando anomalias que podem indicar deterioração clínica. Essa análise contínua possibilita intervenções rápidas e eficazes, potencialmente prevenindo eventos adversos.

Além disso, a IA contribui para a eficiência operacional ao automatizar tarefas administrativas e clínicas. Ferramentas de IA auxiliam na triagem de casos urgentes, permitindo que os médicos concentrem sua atenção nos pacientes mais críticos. Essa priorização reduz o risco de erros associados à fadiga ou pressa, garantindo que os recursos sejam direcionados de forma adequada e que os pacientes recebam o cuidado necessário em tempo hábil.

Um exemplo prático da aplicação da IA no monitoramento de pacientes é o sistema “CHARTWatch”, desenvolvido no Hospital St. Michael’s, em Toronto. Esse sistema de alerta precoce baseado em IA conseguiu reduzir em 25% as mortes inesperadas nas salas de emergência, detectando pacientes com alto risco de mortalidade antes que os médicos identificassem. O CHARTWatch melhora a comunicação entre a equipe médica por meio de alertas em tempo real, contribuindo para uma resposta mais rápida e coordenada às necessidades dos pacientes.

7779

Automatização das tarefas: A automatização de tarefas administrativas e de enfermagem também tem sido um avanço impulsionado pela IA, melhorando a eficiência dos serviços de saúde. Já é possível observar a redução de processos burocráticos, o que resulta em uma maior agilidade hospitalar. Existem algoritmos que processam prontuários eletrônicos e exames médicos, facilitando a detecção precoce de doenças. O Robô Laura, por exemplo, monitora sinais vitais e detecta infecções hospitalares, enquanto o StrokeViewer® analisa rapidamente casos de AVC, contribuindo para um diagnóstico e tratamento mais ágeis. Além disso, a análise de imagens médicas por IA acelera a interpretação radiológica, o que melhora significativamente a eficiência hospitalar. Um estudo realizado em um hospital de Curitiba mostrou que a aplicação de IA reduziu o tempo médio de atendimento em 25 minutos, resultando em intervenções médicas mais rápidas e redução no agravamento dos casos.

Triagem e priorização de casos urgentes: Por fim, a IA tem sido fundamental na triagem e priorização de casos urgentes, otimizando o fluxo de trabalho hospitalar e permitindo a

identificação rápida dos pacientes que necessitam de atenção imediata. Algoritmos têm sido usados para detectar emergências médicas, como hemorragias intracranianas em tomografias de emergência, aumentando a taxa de detecção em 12,2%. O StrokeViewer® tem sido aprovado para triagem rápida de AVC, enquanto o Robô Laura ajudou a reduzir a mortalidade por sepse em 25%, além de diminuir em 10% o tempo médio de internação. A personalização da triagem, por meio de modelos de IA, tem permitido prever a progressão rápida de doenças, como a aterosclerose coronária, possibilitando intervenções precoces. A segmentação automatizada de aneurismas aórticos também reduziu o tempo de análise em comparação com métodos manuais, garantindo diagnósticos mais rápidos e eficientes.

Desafios e limitações da IA: A medicina está passando por uma transformação progressiva, na qual a tomada de decisão clínica torna-se cada vez mais orientada por dados e algoritmos, complementando o conhecimento e a experiência dos médicos. Esse avanço tem o potencial de aprimorar a qualidade do atendimento, aumentando a precisão diagnóstica e a eficiência terapêutica. No entanto, também impõe desafios, incluindo a proteção da privacidade e a segurança das informações dos pacientes, o risco de viés algorítmico que pode afetar a equidade no atendimento e a falta de clareza sobre a responsabilidade médica no uso da inteligência artificial. Diante desse cenário, é fundamental adotar uma abordagem criteriosa e equilibrada para garantir a integração segura e eficaz da IA na prática médica, sempre priorizando o benefício e a segurança dos pacientes. Assim, é essencial a criação de diretrizes e regulamentações que assegurem a aplicação responsável e ética da inteligência artificial na área médica. No Brasil, a Lei nº 13.709/2018, denominada Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD), foi promulgada com o intuito de garantir a proteção da liberdade e, em especial, da privacidade dos cidadãos.

7780

A privacidade e a segurança dos dados dos pacientes representam um dos principais desafios éticos na aplicação da inteligência artificial na medicina. O desenvolvimento e aprimoramento dos algoritmos demandam grandes volumes de informações sensíveis, incluindo prontuários eletrônicos, exames de imagem e dados genéticos. A proteção desses dados contra acessos não autorizados e possíveis violações é essencial para manter a confidencialidade dos pacientes e prevenir seu uso inadequado. Além disso, é fundamental garantir que os indivíduos tenham controle sobre suas próprias informações, por meio de diretrizes claras de consentimento informado.

A transparência e a interpretação das decisões geradas pela inteligência artificial constituem um desafio relevante na medicina. Muitos algoritmos, especialmente aqueles baseados em redes neurais profundas e aprendizado de máquina, operam como verdadeiras “caixas-pretas”, dificultando a compreensão dos critérios empregados na formulação de diagnósticos ou na recomendação de tratamentos, na qual os profissionais não conseguem decifrar porque a IA chegou naquela decisão, isso faz com que médicos e pacientes fiquem receosos com esse uso.

O viés algorítmico representa uma preocupação ética central na aplicação da inteligência artificial na medicina. Como esses sistemas são treinados a partir de grandes volumes de dados, a qualidade e a representatividade dessas informações são fatores determinantes para a precisão dos diagnósticos. Caso os conjuntos de dados utilizados no treinamento sejam limitados ou contenham vieses, os algoritmos podem gerar resultados imprecisos, tendenciosos ou injustos, perpetuando desigualdades e impactando negativamente determinados grupos populacionais. Haja visto, que os dados para a tomada de decisão da IA são feitos por humanos, podem diretamente ou indiretamente conter certos estigmas e preconceitos, prejudicando alguns grupos (deixando passar diagnósticos ou colocando um Diagnóstico onde não tinha). Para reduzir esse risco, é essencial que os dados utilizados sejam diversificados, de alta qualidade e submetidos a rigorosos processos de validação, assegurando que a IA contribua para um atendimento médico mais preciso e sem preconceitos.

7781

Por outro lado, a implementação da inteligência artificial na prática clínica enfrenta a relutância dos profissionais de saúde, isso pode estar associado à falta de familiaridade com o funcionamento dos algoritmos, ao receio de que a IA reduza a humanização do atendimento médico e à preocupação de que o raciocínio clínico seja substituído por processos automatizados. Diante desse cenário, é preciso que ocorra e cursos que iram capacitar os profissionais para usarem essas tecnologias, explicando a suas limitações e mostrando os benefícios, sempre enfatizando que o uso deve ser de forma complementar e não único, pois a autonomia e conhecimento médico sobrepõe-se aos algoritmos.

A definição da responsabilidade jurídica no uso da inteligência artificial na medicina é um dos desafios mais complexos e ainda carece de regulamentação clara em muitos países. Quando ocorre um erro clínico decorrente de uma decisão baseada em IA, surge a incerteza sobre quem deve ser responsabilizado: o desenvolvedor do software, a instituição de saúde ou o profissional que utilizou a tecnologia. A ausência de normativas específicas sobre esse tema

dificulta a atribuição de responsabilidades, podendo gerar insegurança tanto para os médicos quanto para os pacientes. Assim, é fundamental estabelecer diretrizes legais bem definidas, que assegurem a proteção dos pacientes e a segurança jurídica dos profissionais da saúde, garantindo que a IA seja empregada de maneira ética e responsável.

De acordo com o Código de Ética Médica (CEM), é dever do médico utilizar todos os recursos cientificamente reconhecidos e disponíveis para a promoção da saúde, prevenção, diagnóstico e tratamento de doenças, sempre em benefício do paciente. Nesse sentido, a negligência na utilização de ferramentas tecnológicas, incluindo a inteligência artificial, pode configurar uma infração ética. No entanto, os receios por partes dos médicos para o uso da IA são bastante relevantes pois ainda existem muitas limitações e desafios a serem superados. Por outro lado, existe a Lei nº 12.842/2013, conhecida como Lei do Ato Médico, que estabelece que o diagnóstico de doenças é uma atribuição exclusiva dos médicos regularmente registrados nos Conselhos Regionais de Medicina (CRM). Dessa forma, a inteligência artificial deve ser entendida como uma ferramenta de apoio à tomada de decisões clínicas, sem substituir a responsabilidade e a autonomia dos médicos na condução do diagnóstico e do tratamento dos pacientes.

CONCLUSÃO

7782

A inteligência artificial tem se mostrado uma ferramenta revolucionária na radiologia, proporcionando avanços significativos na detecção e análise de imagens médicas. Ao longo deste artigo, foram discutidos os fundamentos da IA, com ênfase em suas aplicações no diagnóstico por imagem, evidenciando como algoritmos de aprendizado de máquina e redes neurais profundas podem auxiliar os radiologistas na identificação precoce de doenças, na redução do tempo de análise e na minimização de erros diagnósticos.

Foram apresentados também os principais benefícios dessa tecnologia, destacando o aprimoramento da precisão diagnóstica, a otimização do fluxo de trabalho dos profissionais da saúde e a ampliação da acessibilidade a exames médicos, especialmente em regiões com escassez de especialistas. No entanto, os desafios para a implementação plena da IA na radiologia ainda são significativos. Entre eles, destacam-se a necessidade de padronização e regulamentação dos sistemas de IA, garantindo que esses modelos sejam confiáveis, éticos e compatíveis com as diretrizes médicas estabelecidas. Além disso, a adaptação dos profissionais de saúde a essa nova

realidade tecnológica exige investimentos contínuos em capacitação e treinamento, para que a IA seja vista como uma aliada na prática clínica, e não como uma ameaça à autonomia médica.

Além disso, outro ponto crucial abordado foi a preocupação com a privacidade e a segurança dos dados dos pacientes, uma vez que os algoritmos de IA dependem de grandes volumes de informação para o treinamento e aprimoramento de sua performance. Nesse sentido, políticas públicas de dados e diretrizes éticas devem ser estabelecidas para assegurar a proteção das informações e evitar possíveis vieses nos diagnósticos gerados pelos sistemas de inteligência artificial.

Diante desse cenário, conclui-se que, embora os desafios sejam expressivos, a inteligência artificial na radiologia representa um avanço promissor e irreversível, com potencial para transformar profundamente a forma como os diagnósticos por imagem são conduzidos. Para que essa tecnologia seja implementada de maneira eficaz e segura, é essencial que haja um alinhamento entre inovação, regulamentação e qualificação profissional. Dessa forma, a IA poderá cumprir seu papel de auxiliar os radiologistas, promovendo diagnósticos mais rápidos, precisos e acessíveis, beneficiando diretamente os pacientes e contribuindo para a evolução da medicina moderna.

REFERÊNCIAS

1. ALMEIDA, J. K. Desafios e ética no uso da inteligência artificial na medicina.
2. Brasil. Ministério da Saúde. (2023). Estratégia Nacional para a Inteligência Artificial na Saúde. Brasília: MS.
3. CONSELHO FEDERAL DE MEDICINA. Considerações éticas relacionadas à inteligência artificial em radiologia no Brasil. Revista do Conselho Federal de Medicina, v. 30, n. 2, p. 150-165, 2024.
4. COSTA, R. N. Desafios e implicações éticas do uso da inteligência artificial e a falta de previsão legal no sistema jurídico brasileiro. Revista Conexão, n. 11, p. 274-290, 2023.
5. Hosny, A., Parmar, C., Quackenbush, J., Schwartz, L. H., & Aerts, H. J. W. L. (2018). Artificial intelligence in radiology. Nature Reviews Cancer, 18(8), 500-510.
6. LIMA, M. S. O impacto da tecnologia de inteligência artificial na medicina diagnóstica. Revista de Formação Tecnológica, v. 7, n. 3, p. 88-102, 2024.
7. MARTINS, L. M. Inteligência artificial: desafios éticos e futuros. Revista Brasileira de Bioética, v. 13, n. 1, p. 10-25, 2025.

8. McBee, M. P., Awan, O. A., Colucci, A. T., et al. (2018). Deep Learning in Radiology. *Academic Radiology*, 25(11), 1472-1480.
9. PEREIRA, G. H. A revolução na prática radiológica: desafios e oportunidades da inteligência artificial. *Revista de Saúde Digital*, v. 5, n. 2, p. 123-135, 2024.
10. RODRIGUES, F. P. Avanços tecnológicos na radiologia: uma revisão integrativa sobre o impacto da inteligência artificial no diagnóstico por imagem. *Revista de Formação Tecnológica*, v. 9, n. 2, p. 50-65, 2025.
11. SENADO FEDERAL. *Revista de Informação Legislativa*. Brasília, v. 60, n. 240, p. BARBOSA, Xênia de Castro; BEZERRA, Ruth Ferreira. Breve introdução à história da inteligência artificial. *Jamaxi, Rio Branco*, v. 4, n. 2, p. 93-94, 2020. ISSN 25945173.
12. SILVA, A. B. Inteligência artificial e suas implicações éticas e legais: revisão integrativa.
13. Silva, L. A., & Medeiros, T. M. (2021). A Inteligência Artificial e o Futuro da Radiologia no Brasil. *Revista Brasileira de Radiologia*, 55(3), 210-220.