

USO DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA DETECÇÃO DE ANOMALIAS EM EXAMES DE IMAGEM: BENEFÍCIOS, DESAFIOS E IMPACTOS

USE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN THE DETECTION OF ANOMALIES IN
MEDICAL IMAGING EXAMINATIONS: BENEFITS, CHALLENGES, AND
IMPACTS

Ciências da Saúde • 22/06/2026

REGISTRO DOI: [10.70773/revistatopicos/781995208](https://doi.org/10.70773/revistatopicos/781995208)

Pâmela Giuli Fleck de Freitas¹
Rita de Cássia da Silva Marocco²
Hugo Batista Fernandes³
Amanda Maria da Silva Santos⁴
Caio Marques Silva⁵
José Yuri Gomes da Silva⁶

RESUMO

A Inteligência Artificial tem ampliado suas aplicações na área da saúde, especialmente nos processos de análise e interpretação de exames de imagem. Este estudo teve como objetivo analisar como essas tecnologias vêm sendo utilizadas na detecção de anomalias, destacando seus benefícios, desafios e impactos para a prática diagnóstica. Trata-se de uma revisão de literatura que reuniu produções científicas nacionais e internacionais relacionadas à radiologia e ao aprendizado profundo. Os estudos analisados indicam que os sistemas baseados em Inteligência Artificial podem auxiliar na identificação precoce de alterações clínicas, contribuir para a precisão diagnóstica e favorecer a organização dos fluxos de trabalho nos serviços de saúde. Por outro lado, permanecem desafios relacionados à qualidade dos dados, à transparência dos algoritmos, à proteção das informações dos pacientes e aos aspectos éticos envolvidos em sua utilização. Conclui-se que a Inteligência Artificial representa uma ferramenta de apoio relevante à radiologia, desde que empregada de forma integrada ao conhecimento e à experiência dos profissionais.

Palavras-chave: Inteligência Artificial; Radiologia; Diagnóstico por Imagem; Redes Neurais Convolucionais; Saúde Digital.

ABSTRACT

Artificial Intelligence has expanded its applications in healthcare, particularly in the analysis and interpretation of medical imaging examinations. This study aimed to analyze how these technologies have been used in the detection of anomalies, highlighting their benefits, challenges, and impacts on diagnostic practice. This is a literature review that gathered national and international scientific publications related to radiology and deep learning. The studies analyzed indicate that Artificial Intelligence-based systems can

assist in the early identification of clinical abnormalities, contribute to diagnostic accuracy, and support the organization of workflows in healthcare services. On the other hand, challenges remain regarding data quality, algorithm transparency, patient information protection, and the ethical aspects involved in their use. It is concluded that Artificial Intelligence represents a valuable support tool for radiology when integrated with the knowledge and expertise of healthcare professionals.

Keywords: Artificial Intelligence; Radiology; Diagnostic Imaging; Convolutional Neural Networks; Digital Health.

1. INTRODUÇÃO

Os avanços tecnológicos observados nas últimas décadas têm promovido mudanças em diferentes áreas da saúde, especialmente nos processos relacionados ao diagnóstico e à tomada de decisão clínica. Entre essas inovações, a Inteligência Artificial (IA) tem despertado crescente interesse por sua capacidade de processar grandes volumes de informações, reconhecer padrões complexos e fornecer suporte à interpretação de dados médicos. No campo da radiologia, essa evolução tem sido particularmente expressiva, uma vez que os exames de imagem constituem uma das principais ferramentas utilizadas para a identificação, acompanhamento e monitoramento de inúmeras condições clínicas.

A análise de imagens médicas envolve a observação detalhada de estruturas anatômicas e possíveis alterações associadas a doenças ou lesões. Tradicionalmente, essa atividade depende da experiência e do conhecimento especializado dos profissionais responsáveis pela interpretação dos exames. Entretanto, o aumento contínuo da demanda por serviços diagnósticos, aliado à crescente

complexidade dos exames produzidos pelos equipamentos modernos, tem impulsionado a busca por tecnologias capazes de auxiliar os especialistas na identificação de anomalias de forma mais rápida e consistente.

Nesse contexto, a Inteligência Artificial passou a ocupar posição de destaque na literatura científica e nas discussões sobre o futuro da medicina diagnóstica. Entre os recursos mais utilizados estão as Redes Neurais Convolucionais (Convolutional Neural Networks – CNNs), uma arquitetura de aprendizado profundo desenvolvida para o reconhecimento de padrões em imagens. Essas redes são treinadas para identificar características específicas em exames como radiografias, tomografias computadorizadas, ressonâncias magnéticas e mamografias, permitindo detectar alterações que podem estar relacionadas a tumores, fraturas, doenças pulmonares, alterações neurológicas e outras condições clínicas (LeCun; Bengio; Hinton, 2015; Litjens et al., 2017).

Os estudos desenvolvidos nos últimos anos indicam que a aplicação da IA pode contribuir para o aprimoramento da precisão diagnóstica, para a redução da variabilidade entre observadores e para a otimização dos fluxos de trabalho nos serviços de radiologia (Hosny et al., 2018; Langlotz et al., 2019). Além disso, sistemas inteligentes têm demonstrado potencial para atuar como ferramentas de apoio à decisão clínica, auxiliando na priorização de casos, na detecção precoce de alterações e na ampliação do acesso a serviços especializados em locais onde há escassez de profissionais qualificados (Topol, 2019).

Embora os avanços sejam expressivos, a incorporação dessas tecnologias não ocorre sem desafios. A literatura destaca questões

relacionadas à qualidade e representatividade dos bancos de dados utilizados para treinamento dos algoritmos, à possibilidade de vieses nos resultados, à proteção das informações dos pacientes e à necessidade de maior transparência nos processos decisórios realizados pelos sistemas automatizados (Amann et al., 2020; Geis et al., 2019). Somam-se a esses aspectos as exigências regulatórias e éticas que acompanham a utilização de tecnologias capazes de influenciar decisões clínicas e diagnósticas.

Apesar do crescente número de publicações sobre Inteligência Artificial aplicada à saúde, observa-se que parte das discussões concentra-se no desempenho técnico dos algoritmos, enquanto os impactos mais amplos de sua utilização na prática radiológica ainda demandam análises integradas que considerem benefícios, limitações e implicações para profissionais, instituições e pacientes. Tal cenário evidencia a necessidade de reunir e discutir os conhecimentos produzidos sobre o tema, permitindo uma compreensão mais abrangente das possibilidades e dos desafios associados à adoção dessas ferramentas.

A relevância desta pesquisa está justamente na necessidade de compreender como a Inteligência Artificial vem sendo utilizada na detecção de anomalias em exames de imagem e de que forma essa aplicação tem influenciado os processos diagnósticos contemporâneos. Ao abordar simultaneamente avanços tecnológicos, potencialidades clínicas, limitações operacionais e aspectos éticos, o estudo busca contribuir para uma visão mais ampla acerca da integração entre inovação tecnológica e prática médica.

Diante dessas considerações, a presente investigação é orientada pela seguinte pergunta de pesquisa: como os avanços da Inteligência Artificial na detecção de anomalias em exames de imagem têm redefinido os processos diagnósticos e quais desafios ainda precisam ser superados para sua utilização segura e efetiva na prática clínica?

Para responder a essa questão, o estudo tem como objetivo analisar como os avanços da Inteligência Artificial na detecção de anomalias em exames de imagem vêm redefinindo os processos diagnósticos, discutindo suas contribuições para a identificação precoce de alterações clínicas, o aprimoramento da precisão diagnóstica e a eficiência dos serviços radiológicos, bem como os desafios que ainda condicionam sua utilização segura, ética e efetiva na prática clínica.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. Inteligência Artificial e Sua Inserção no Diagnóstico por Imagem

A incorporação da Inteligência Artificial (IA) aos serviços de saúde representa um dos avanços mais significativos observados na medicina nas últimas décadas. Sua aplicação tem possibilitado novas formas de processamento, organização e interpretação de informações clínicas, ampliando a capacidade de apoio às decisões médicas em diferentes especialidades. No campo da radiologia, esse movimento ganhou destaque em razão da crescente produção de exames de imagem e da necessidade de análises cada vez mais rápidas e precisas.

De forma geral, a Inteligência Artificial pode ser compreendida como um conjunto de técnicas computacionais capazes de executar

tarefas tradicionalmente associadas ao raciocínio humano, como reconhecimento de padrões, classificação de informações e identificação de relações entre dados (LeCun; Bengio; Hinton, 2015). Entre suas aplicações na saúde, destacam-se os sistemas voltados à análise de imagens médicas, área que reúne algumas das experiências mais promissoras da utilização da IA em contextos clínicos (Hosny et al., 2018).

O crescimento desse interesse está relacionado à própria natureza dos exames radiológicos. Radiografias, tomografias computadorizadas, ressonâncias magnéticas e mamografias produzem grande quantidade de informações visuais que precisam ser avaliadas de forma criteriosa pelos especialistas. Nesse cenário, ferramentas inteligentes passaram a ser desenvolvidas para auxiliar na identificação de alterações que poderiam indicar a presença de doenças, contribuindo para o aprimoramento da precisão diagnóstica e para a otimização dos fluxos de trabalho (Langlotz et al., 2019).

Mais do que substituir o profissional, a literatura tem destacado o papel complementar da Inteligência Artificial. Conforme observam Topol (2019) e Campos (2026), o potencial dessas tecnologias está associado à ampliação da capacidade analítica dos especialistas, permitindo que o conhecimento clínico seja apoiado por sistemas capazes de processar volumes de informação que ultrapassam a capacidade humana de análise em curto espaço de tempo. Essa perspectiva reforça a compreensão de que a inovação tecnológica e a experiência médica devem atuar de forma integrada na construção de diagnósticos mais seguros e consistentes.

Além dos impactos observados nos processos diagnósticos, o avanço da Inteligência Artificial também tem repercutido na formação e na atuação dos profissionais da saúde.

Nesse contexto, Bacelar (2025) destaca que a incorporação de ferramentas inteligentes exige o desenvolvimento de competências relacionadas à interpretação crítica dos resultados produzidos pelos sistemas computacionais, reforçando a necessidade de integrar conhecimento clínico, raciocínio diagnóstico e domínio tecnológico.

Tal entendimento fortalece a ideia de que a efetividade dessas ferramentas depende não apenas de sua capacidade técnica, mas também da preparação dos profissionais responsáveis por sua utilização.

2.2. Redes Neurais Convolucionais e a Identificação de Anomalias em Exames de Imagem

Entre os métodos mais utilizados na análise automatizada de imagens médicas destacam-se as Redes Neurais Convolucionais (Convolutional Neural Networks – CNNs). Trata-se de uma arquitetura de aprendizado profundo desenvolvida para reconhecer padrões visuais complexos por meio de sucessivas camadas de processamento de dados (Krizhevsky; Sutskever; Hinton, 2012; He et al., 2016).

O funcionamento dessas redes baseia-se na capacidade de aprender características relevantes diretamente das imagens analisadas. Diferentemente dos modelos tradicionais, que dependiam da seleção manual de atributos, as CNNs realizam esse processo de forma automatizada, identificando contornos, texturas, contrastes e outras informações que podem estar associadas a

alterações patológicas. Esse mecanismo permite que os sistemas desenvolvam elevado desempenho em tarefas de classificação, segmentação e detecção de anomalias (Litjens et al., 2017).

Os resultados obtidos em diferentes estudos evidenciam o potencial dessas tecnologias. Esteva et al. (2017), por exemplo, demonstraram que modelos de aprendizado profundo podem alcançar desempenho comparável ao de especialistas na classificação de lesões dermatológicas. Embora realizado em outra área médica, o estudo tornou-se referência para pesquisas posteriores envolvendo diagnóstico por imagem. Na radiologia, trabalhos como os de McBee et al. (2018) e Sahiner et al. (2019) apontam resultados semelhantes, indicando que os algoritmos podem contribuir para a identificação de alterações em diferentes modalidades de exame.

A aplicação dessas ferramentas também tem favorecido a detecção precoce de condições clínicas relevantes. Sistemas desenvolvidos para análise de imagens mamográficas, pulmonares e musculoesqueléticas têm demonstrado capacidade de reconhecer padrões muitas vezes sutis, auxiliando o especialista na identificação de achados que poderiam passar despercebidos em situações de elevada carga de trabalho (Yoon et al., 2021). Assim, as CNNs consolidaram-se como uma das principais bases tecnológicas da Inteligência Artificial aplicada à radiologia.

Entre as aplicações clínicas de maior interesse estão as alterações musculoesqueléticas identificadas por meio de exames radiográficos. Fraturas da clavícula e do úmero proximal, por exemplo, exigem avaliação detalhada das imagens para definição diagnóstica e terapêutica, evidenciando a relevância dos métodos

de interpretação utilizados na prática ortopédica (Rezende; Pasquale; Campos, 2025; Rezende; Lacerda; Ribeiro, 2025).

Nesse contexto, ferramentas baseadas em Inteligência Artificial têm despertado interesse por sua capacidade de auxiliar na identificação de alterações ósseas, contribuindo para o suporte à decisão clínica e para a redução da variabilidade interpretativa entre observadores.

2.3. Benefícios, Desafios e Impactos da Inteligência Artificial na Prática Radiológica

O avanço da Inteligência Artificial na radiologia tem sido acompanhado por benefícios amplamente discutidos na literatura. Entre eles destacam-se o aumento da precisão diagnóstica, a redução da variabilidade entre observadores, a maior agilidade na interpretação dos exames e a possibilidade de priorização de casos considerados urgentes. Esses fatores contribuem para tornar os processos diagnósticos mais eficientes e potencialmente mais seguros para os pacientes (Hosny et al., 2018; Topol, 2019).

Além dos ganhos operacionais, observa-se que a utilização da IA pode favorecer a ampliação do acesso a serviços especializados. Em regiões caracterizadas pela escassez de radiologistas, sistemas inteligentes podem atuar como ferramentas de suporte, contribuindo para reduzir desigualdades no acesso ao diagnóstico e auxiliando equipes clínicas em ambientes com recursos limitados (Brasil, 2020).

Essa ampliação do uso de recursos digitais acompanha um movimento mais amplo de incorporação de tecnologias colaborativas em diferentes áreas do conhecimento, exigindo dos profissionais novas competências para interagir com sistemas

informatizados e interpretar informações produzidas por ferramentas tecnológicas (Vieira, 2025). No contexto da saúde, essa realidade reforça a necessidade de integração entre conhecimento humano e recursos digitais como estratégia para qualificar os processos de trabalho e ampliar o alcance dos serviços especializados.

Entretanto, os avanços observados coexistem com desafios que ainda demandam atenção. Um dos principais refere-se à qualidade dos dados utilizados para treinamento dos algoritmos. Sistemas desenvolvidos a partir de bases pouco representativas podem apresentar desempenho inferior quando aplicados a populações distintas, comprometendo a confiabilidade dos resultados. Além disso, a presença de vieses algorítmicos pode reproduzir ou ampliar desigualdades já existentes nos sistemas de saúde (Amann et al., 2020).

Outro aspecto amplamente debatido envolve a interpretabilidade das decisões produzidas pelos algoritmos. Embora muitos modelos apresentem elevada capacidade preditiva, nem sempre é possível compreender de forma clara os caminhos utilizados pelo sistema para chegar a determinada conclusão. Essa limitação tem sido apontada como um dos principais obstáculos para a adoção mais ampla da Inteligência Artificial em ambientes clínicos, especialmente quando decisões diagnósticas podem impactar diretamente a condução terapêutica dos pacientes (Geis et al., 2019).

Somam-se a essas questões as preocupações relacionadas à privacidade e à proteção dos dados em saúde. A utilização de grandes bases de informações clínicas exige o cumprimento de normas éticas e regulatórias voltadas à segurança dos pacientes,

tornando indispensável a observância dos princípios estabelecidos pela Lei Geral de Proteção de Dados (Brasil, 2018). Nesse contexto, o futuro da Inteligência Artificial na radiologia depende não apenas do aprimoramento tecnológico dos algoritmos, mas também da construção de mecanismos capazes de assegurar transparência, responsabilidade e confiança em sua utilização cotidiana.

Ao discutir a incorporação de tecnologias digitais na saúde, Bacelar (2025) ressalta que a implementação de soluções inovadoras depende não apenas de evidências de eficácia, mas também da construção de marcos regulatórios e mecanismos de segurança capazes de garantir sua utilização responsável nos ambientes clínicos.

Conforme observam Pesapane, Codari e Sardanelli (2018), a Inteligência Artificial deve ser compreendida não como uma ameaça à atuação do radiologista, mas como uma oportunidade para ampliar a eficiência diagnóstica e estimular novas formas de integração entre tecnologia e prática clínica.

Dessa forma, a literatura converge para o entendimento de que a Inteligência Artificial representa uma ferramenta de elevado potencial para a detecção de anomalias em exames de imagem. Contudo, seus benefícios tendem a ser plenamente alcançados quando associados à supervisão humana, à qualidade dos dados utilizados e ao desenvolvimento de práticas que conciliem inovação tecnológica, segurança clínica e responsabilidade ética.

3. METODOLOGIA

Esta pesquisa caracteriza-se como uma revisão narrativa da literatura com busca estruturada, desenvolvida com o objetivo de

reunir, analisar e discutir a produção científica relacionada ao uso da Inteligência Artificial na detecção de anomalias em exames de imagem, com ênfase nos benefícios, desafios e impactos associados à sua aplicação na prática radiológica. A escolha desse método permitiu integrar diferentes perspectivas teóricas e evidências científicas, favorecendo uma compreensão ampla e contextualizada do fenômeno investigado.

O percurso metodológico foi fundamentado nas orientações de Dias (2026), que compreende a revisão de literatura como um processo sistemático de identificação, seleção, análise e síntese do conhecimento científico disponível sobre determinado tema. Para ampliar a transparência do processo de busca e seleção dos estudos, foram adotados procedimentos inspirados nas recomendações do protocolo PRISMA (Page *et al.*, 2021), utilizados como referência para organização das etapas de identificação, triagem e elegibilidade dos documentos analisados.

A busca bibliográfica foi realizada entre abril e maio de 2026 nas bases de dados Google Scholar, PubMed, Scopus, Web of Science e SciELO, por serem amplamente utilizadas na divulgação da produção científica nacional e internacional nas áreas da saúde, tecnologia e diagnóstico por imagem. Também foram consultados documentos institucionais e publicações de organismos oficiais relacionados à saúde digital e à regulamentação do uso da Inteligência Artificial.

Foram utilizados, de forma isolada e combinada, os seguintes descritores em português e inglês: “Inteligência Artificial”, “Artificial Intelligence”, “Radiologia”, “Radiology”, “Diagnóstico por Imagem”, “Medical Imaging”, “Redes Neurais Convolucionais”, “Convolutional

Neural Networks”, “Aprendizado Profundo”, “Deep Learning” e “Detecção de Anomalias”. As estratégias de busca foram adaptadas às especificidades de cada base consultada.

Como critérios de inclusão, foram selecionadas publicações que abordavam a aplicação da Inteligência Artificial em exames de imagem, o uso de aprendizado profundo na radiologia, os impactos diagnósticos dessas tecnologias, bem como aspectos éticos, regulatórios e operacionais relacionados à sua implementação. Foram priorizados artigos científicos revisados por pares, documentos institucionais e estudos de referência publicados em periódicos nacionais e internacionais.

Foram excluídos trabalhos duplicados, estudos sem aderência ao tema central da pesquisa, documentos incompletos, resumos expandidos sem texto integral disponível e publicações que não apresentavam informações suficientes para subsidiar a análise proposta.

O processo de seleção ocorreu em quatro etapas. Inicialmente, foram identificadas 67 publicações potencialmente relevantes. Após a eliminação de registros duplicados e a análise preliminar de títulos e resumos, permaneceram 38 estudos para triagem. Na etapa seguinte, 30 textos completos foram avaliados quanto à elegibilidade. Ao final do processo, 23 publicações atenderam aos critérios estabelecidos e compuseram o corpus analítico desta revisão.

Quadro 1 – Fluxo de seleção dos estudos incluídos na revisão da literatura

Fase do processo de seleção	Nº
Registros identificados	67
Registros após exclusão de duplicidades e triagem inicial	38
Textos completos avaliados para elegibilidade	30
Estudos incluídos na revisão final	23

Fonte: Elaborado pelos autores com base em Page *et al.* (2021).

A análise dos estudos ocorreu por meio de leitura integral e análise temática, permitindo identificar categorias recorrentes relacionadas à capacidade diagnóstica da Inteligência Artificial, às aplicações das Redes Neurais Convolucionais, aos impactos nos serviços radiológicos, às competências profissionais exigidas para sua utilização e aos desafios éticos, regulatórios e operacionais associados à sua implementação. Posteriormente, os resultados foram comparados e discutidos à luz da literatura especializada, possibilitando a identificação de convergências, divergências e tendências observadas no campo investigado.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise da literatura permitiu identificar que os impactos da Inteligência Artificial (IA) na detecção de anomalias em exames de imagem ultrapassam o campo estritamente tecnológico. Os estudos analisados demonstram que sua incorporação produz repercussões clínicas, organizacionais, formativas e sociais, evidenciando que a discussão não se limita ao desempenho dos algoritmos, mas envolve mudanças mais amplas na forma como os diagnósticos são produzidos e utilizados nos serviços de saúde.

4.1. Inteligência Artificial e a Ampliação da Capacidade Diagnóstica

Os avanços observados na radiologia estão diretamente relacionados ao desenvolvimento do aprendizado profundo. LeCun, Bengio e Hinton (2015) destacam que as redes neurais profundas possibilitam a extração automática de características complexas presentes nos dados, enquanto Krizhevsky, Sutskever e Hinton (2012) demonstraram o potencial dessas arquiteturas para tarefas de reconhecimento visual em larga escala. Essas contribuições criaram as bases para o desenvolvimento de sistemas capazes de analisar exames médicos com elevado grau de detalhamento.

Quando essas tecnologias passaram a ser aplicadas à saúde, surgiram novas possibilidades para a identificação de alterações em exames de imagem. Litjens et al. (2017) observam que a análise de imagens médicas tornou-se uma das aplicações mais desenvolvidas da Inteligência Artificial, principalmente em razão da disponibilidade de grandes conjuntos de dados visuais.

Em perspectiva semelhante, Hosny et al. (2018) argumentam que a IA pode auxiliar profissionais na identificação de padrões que, em determinadas circunstâncias, poderiam não ser prontamente percebidos durante avaliações convencionais. Assim, os estudos convergem ao demonstrar que a tecnologia ampliou a capacidade diagnóstica dos serviços de saúde sem eliminar a necessidade da interpretação clínica especializada.

Tabela 1 – Principais contribuições e desafios identificados na literatura sobre IA aplicada à detecção de anomalias em exames de imagem

Eixo de análise	Principais contribuições identificadas	Autores
Aprendizado profundo	Reconhecimento automatizado de padrões complexos em imagens médicas	LeCun, Bengio e Hinton (2015); Krizhevsky, Sutskever e Hinton (2012)
Diagnóstico por imagem	Ampliação da precisão diagnóstica e apoio à decisão clínica	Litjens et al. (2017); Hosny <i>et al.</i> (2018); McBee et al. (2018)
Detecção precoce de anomalias	Identificação de alterações em estágios iniciais de diferentes doenças	Esteva et al. (2017); Yoon <i>et al.</i> (2021)
Organização dos serviços	Otimização de fluxos de trabalho e priorização de casos	Langlotz <i>et al.</i> (2019); Topol (2019)
Ética e governança	Necessidade de transparência, segurança e supervisão humana	Geis et al. (2019); Amann <i>et al.</i> (2020); Brasil (2018)

Fonte: Elaborado pelos autores (2026).

4.2. Inteligência Artificial e a Qualidade das Decisões Clínicas

Os benefícios da Inteligência Artificial tornam-se ainda mais evidentes quando observados a partir das consequências clínicas associadas ao diagnóstico. Esteva et al. (2017) demonstraram que sistemas de aprendizado profundo podem alcançar desempenho comparável ao de especialistas na classificação de lesões cutâneas, enquanto Yoon et al. (2021) destacam a contribuição dessas tecnologias para a identificação de alterações suspeitas em exames mamográficos. Em ambos os casos, o objetivo não é apenas reconhecer imagens, mas favorecer decisões clínicas mais seguras e oportunas.

Essa discussão torna-se particularmente relevante quando observadas condições musculoesqueléticas frequentemente avaliadas por exames radiográficos. Os estudos de Rezende, Pasquale e Campos (2025) e de Rezende, Lacerda e Ribeiro (2025) demonstram que pequenas diferenças na interpretação das imagens podem modificar estratégias terapêuticas, influenciar condutas médicas e impactar diretamente os desfechos funcionais dos pacientes. Sob essa perspectiva, o valor da Inteligência Artificial não reside apenas na identificação de anomalias, mas na possibilidade de fornecer informações mais consistentes para decisões clínicas que repercutem na recuperação, no prognóstico e na qualidade de vida dos indivíduos.

4.3. Inteligência Artificial e a Reorganização da Prática Radiológica

A literatura também evidencia que a Inteligência Artificial vem alterando a dinâmica dos serviços radiológicos. Langlotz et al. (2019) observam que a crescente demanda por exames de imagem tem impulsionado a busca por ferramentas capazes de auxiliar na triagem, priorização de casos e organização dos fluxos de trabalho. Em complemento, Topol (2019) argumenta que a tecnologia pode reduzir a carga associada a tarefas repetitivas, permitindo que os profissionais direcionem maior atenção às atividades que exigem julgamento clínico e interpretação contextualizada.

Em diálogo com essas reflexões, Campos (2026) argumenta que a incorporação da Inteligência Artificial está promovendo uma reconfiguração gradual da prática radiológica. Atividades antes concentradas exclusivamente na leitura das imagens passam a envolver processos de validação, supervisão e integração de

informações produzidas pelos sistemas inteligentes. Nesse cenário, o papel do radiologista não desaparece, mas assume funções cada vez mais relacionadas à análise crítica dos resultados, à tomada de decisão clínica e à articulação entre tecnologia e cuidado em saúde.

4.4. Inteligência Artificial, Formação Profissional e Competências Digitais

As transformações observadas na prática assistencial também repercutem nos processos de formação dos profissionais da saúde. Bacelar (2025) destaca que a utilização crescente de sistemas inteligentes exige competências que ultrapassam o domínio técnico tradicional das especialidades médicas. Torna-se necessário compreender limitações algorítmicas, interpretar resultados automatizados e desenvolver capacidade crítica para avaliar recomendações produzidas por sistemas computacionais.

Essa realidade demonstra que a discussão sobre Inteligência Artificial envolve não apenas inovação tecnológica, mas também mudanças nos processos de formação e atualização profissional. À medida que os recursos digitais passam a integrar o cotidiano dos serviços de saúde, cresce a necessidade de preparar profissionais capazes de utilizar essas ferramentas de forma segura, ética e fundamentada em evidências.

4.5. Inteligência Artificial, Governança, Confiança e Desigualdades no Acesso à Saúde

Os benefícios associados à Inteligência Artificial coexistem com desafios relacionados à confiança, à governança dos dados e à implementação responsável dessas tecnologias. Geis et al. (2019) alertam que a utilização da IA em radiologia exige mecanismos de

supervisão capazes de assegurar responsabilidade profissional e proteção aos pacientes. Em perspectiva complementar, Amann et al. (2020) defendem que a aceitação dessas ferramentas depende da existência de sistemas explicáveis, nos quais os critérios utilizados para a tomada de decisão possam ser compreendidos pelos usuários.

Além das questões relacionadas à transparência, observa-se que a Inteligência Artificial pode contribuir para ampliar o acesso a serviços especializados. Em regiões caracterizadas pela escassez de radiologistas, sistemas inteligentes podem funcionar como ferramentas de suporte à tomada de decisão, reduzindo barreiras geográficas e favorecendo maior equidade no acesso ao diagnóstico especializado (Brasil, 2020). Ao mesmo tempo, a expansão dessas tecnologias exige atenção permanente à privacidade e à proteção dos dados utilizados para treinamento dos algoritmos. Nesse contexto, a Lei Geral de Proteção de Dados (Brasil, 2018) reforça a necessidade de mecanismos que assegurem rastreabilidade, segurança e uso responsável das informações em saúde.

Diante desse conjunto de evidências, verifica-se que os impactos da Inteligência Artificial na detecção de anomalias em exames de imagem não podem ser compreendidos apenas sob a ótica da precisão diagnóstica. A literatura aponta mudanças que alcançam a qualidade das decisões clínicas, a organização dos serviços, a formação profissional, a governança dos dados e a ampliação do acesso à saúde.

Assim, os avanços mais consistentes tendem a ocorrer quando a tecnologia é incorporada como ferramenta complementar ao

conhecimento clínico, fortalecendo a segurança diagnóstica sem substituir a atuação humana.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente pesquisa buscou analisar como a Inteligência Artificial vem sendo incorporada à detecção de anomalias em exames de imagem, discutindo suas contribuições para os processos diagnósticos, bem como os desafios que acompanham sua utilização nos serviços de saúde. A revisão da literatura evidenciou que os avanços obtidos por meio do aprendizado profundo e das Redes Neurais Convolucionais ampliaram a capacidade de reconhecimento de padrões em imagens médicas, favorecendo a identificação de alterações clínicas em diferentes modalidades de exame.

Os estudos analisados demonstraram que a Inteligência Artificial possui potencial para apoiar a tomada de decisão clínica, auxiliar na detecção precoce de doenças e contribuir para a organização dos fluxos de trabalho em radiologia. Ao mesmo tempo, a literatura indica que a adoção dessas tecnologias exige atenção a aspectos relacionados à qualidade dos dados utilizados para treinamento dos algoritmos, à transparência dos resultados produzidos, à proteção das informações dos pacientes e ao cumprimento das exigências éticas e regulatórias que envolvem sua aplicação na área da saúde.

Outro aspecto observado refere-se ao papel do profissional diante dessas inovações. Os autores consultados convergem ao afirmar que os sistemas inteligentes devem atuar como instrumentos de apoio ao diagnóstico, preservando a centralidade do conhecimento clínico e da interpretação especializada. Dessa forma, a relação entre

tecnologia e medicina não deve ser compreendida como uma disputa por espaço, mas como uma oportunidade de complementar competências em benefício da assistência ao paciente.

A pergunta que orientou esta investigação pode ser respondida ao se constatar que a Inteligência Artificial tem contribuído para redefinir parte dos processos diagnósticos relacionados aos exames de imagem, oferecendo novas possibilidades para a identificação de anomalias e para o suporte às decisões médicas. Contudo, a consolidação dessas ferramentas depende da construção de ambientes que conciliem inovação, segurança, responsabilidade e confiança.

Por fim, observa-se que a radiologia atravessa um período de mudanças que vai além da incorporação de novas ferramentas computacionais. Trata-se de um movimento que convida a ciência, a tecnologia e a experiência humana a dialogarem de forma cada vez mais próxima.

Entre algoritmos, imagens e diagnósticos, permanece a mesma finalidade que historicamente orienta a prática em saúde: compreender melhor o paciente para cuidar dele com maior precisão, sensibilidade e responsabilidade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMANN, Julia; BLASIMME, Alessandro; VAYENA, Effy; FREY, David; MUNTHE, Christian. **Explainability for artificial intelligence in healthcare: a multidisciplinary perspective.** BMC Medical Informatics and Decision Making, London, v. 20, n. 310, 2020. DOI: 10.1186/s12911-020-01332-6. Disponível em:

<https://bmcmedinformdecismak.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12911-020-01332-6>. Acesso em: 13 jun. 2026.

BACELAR, Albert. Inteligência Artificial e Modelos de Linguagem no Ensino Médico. **Educação & Inovação**, [S. l.], v. 1, n. 6, 2025. DOI: 10.64326/educacao.v1i6.76. Disponível em: <https://educacaotecnologica.com.br/index.php/ojs/article/view/76>. Acesso em: 13 jun. 2026.

BACELAR, Albert. Terapias Digitais: Evidências Clínicas, Marcos Regulatórios e Desafios de Implementação. **Educação & Inovação**, [S. l.], v. 1, n. 6, 2025. DOI: 10.64326/educacao.v1i6.77. Disponível em: <https://educacaotecnologica.com.br/index.php/ojs/article/view/77>. Acesso em: 13 jun. 2026.

BRASIL. Ministério da Saúde. Estratégia de Saúde Digital para o Brasil 2020–2028. Brasília: Ministério da Saúde, 2020. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/estrategia_saude_digital_Brasil.pdf. Acesso em: 13 jun. 2026.

BRASIL. Lei nº 13.709, de 14 de agosto de 2018. Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD). Brasília: Presidência da República, 2018. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/lei/l13709.htm. Acesso em: 13 jun. 2026.

CAMPOS, Maricéu Cunha de. **Diagnóstico por imagem em transformação: inteligência artificial, precisão clínica e reconfiguração da prática radiológica.** Revista de Ciências Médicas & Saúde (RCMS), [S. l.], v. 1, n. 3, 2026. DOI: 10.64326/rcms.v1i3.386. Disponível em:

<https://educacaotecnologica.com.br/index.php/rcms/article/view/386>.

Acesso em: 13 jun. 2026.

CAMPOS, Maricéu Cunha de; VIEIRA, Flavio Silveira de. **Radiologia industrial: aplicações, segurança e importância estratégica nos processos industriais.** Revista de Ciências Médicas & Saúde (RCMS), [S. l.], v. 1, n. 3, 2026. DOI: 10.64326/rcms.v1i3.398. Disponível em: <https://educacaotecnologica.com.br/index.php/rcms/article/view/398>.

Acesso em: 13 jun. 2026.

DIAS, L. M. N. **Metodologia da Pesquisa Científica e Acadêmica: Como Escrever um Artigo Científico de Revisão de Literatura.** Educação & Inovação, [S. l.], v. 2, n. 11, 2026. DOI: 10.64326/educacao.v2i11.444. Disponível em: <https://educacaotecnologica.com.br/index.php/ojs/article/view/444>.

Acesso em: 13 jun. 2026.

ESTEVA, Andre; KUPREL, Brett; NOVOA, Roberto A.; et al. **Dermatologist-level classification of skin cancer with deep neural networks.** Nature, London, v. 542, n. 7639, p. 115-118, 2017. DOI: 10.1038/nature21056. Disponível em:

<https://www.nature.com/articles/nature21056>. Acesso em: 13 jun. 2026.

GEIS, J. Raymond; BRADY, Adrian P.; WU, Catherine C.; et al. **Ethics of artificial intelligence in radiology: summary of the joint European and North American multisociety statement.** Radiology, Oak Brook, v. 293, n. 2, p. 436-440, 2019. DOI: 10.1148/radiol.2019191586. Disponível em: <https://pubs.rsna.org/doi/10.1148/radiol.2019191586>.

Acesso em: 13 jun. 2026.

HE, Kaiming; ZHANG, Xiangyu; REN, Shaoqing; SUN, Jian. Deep residual learning for image recognition. In: IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR), 2016. Proceedings [...]. Las Vegas: IEEE, 2016. p. 770-778. DOI: 10.1109/CVPR.2016.90.

HOSNY, Ahmed; PARMAR, Chintan; QUACKENBUSH, John; SCHWARTZ, Lawrence H.; AERTS, Hugo J. W. L. **Artificial intelligence in radiology.** Nature Reviews Cancer, London, v. 18, n. 8, p. 500-510, 2018. DOI: 10.1038/s41568-018-0016-5. Disponível em: <https://www.nature.com/articles/s41568-018-0016-5>. Acesso em: 13 jun. 2026.

KRIZHEVSKY, Alex; SUTSKEVER, Ilya; HINTON, Geoffrey E. **ImageNet classification with deep convolutional neural networks.** In: ADVANCES IN NEURAL INFORMATION PROCESSING SYSTEMS (NIPS), 25., 2012. Proceedings [...]. Red Hook: Curran Associates, 2012. p. 1097-1105. Disponível em: https://papers.nips.cc/paper_files/paper/2012/file/c399862d3b9d6b76c8436e924a68c45b-Paper.pdf. Acesso em: 13 jun. 2026.

LANGLOTZ, Curtis P.; ALLEN, Bibb; ERICKSON, Bradley J.; et al. A roadmap for foundational research on artificial intelligence in medical imaging: from the 2018 NIH/RSNA/ACR/The Academy Workshop. Radiology, Oak Brook, v. 291, n. 3, p. 781-791, 2019. DOI: 10.1148/radiol.2019190613. Disponível em: <https://pubs.rsna.org/doi/10.1148/radiol.2019190613>

LECUN, Yann; BENGIO, Yoshua; HINTON, Geoffrey. **Deep learning.** Nature, London, v. 521, n. 7553, p. 436-444, 2015. DOI: 10.1038/nature14539. Disponível em:

<https://www.nature.com/articles/nature14539>. Acesso em: 13 jun. 2026.

LITJENS, Geert; KOOI, Thijs; BEJNORDI, Babak Ehteshami; et al. **A survey on deep learning in medical image analysis**. Medical Image Analysis, Amsterdam, v. 42, p. 60-88, 2017. DOI: 10.1016/j.media.2017.07.005. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1361841517301135>. Acesso em: 13 jun. 2026.

MCBEE, Matthew P.; AWAN, Omer A.; COLUCCI, Adam T.; et al. **Deep learning in radiology**. Academic Radiology, New York, v. 25, n. 11, p. 1472-1480, 2018. DOI: 10.1016/j.acra.2018.02.018. Disponível em: [https://www.academicradiology.org/article/S1076-6332\(18\)30188-4/fulltext](https://www.academicradiology.org/article/S1076-6332(18)30188-4/fulltext). Acesso em: 13 jun. 2026.

PESAPANE, Filippo; CODARI, Marina; SARDANELLI, Francesco. **Artificial intelligence in medical imaging: threat or opportunity? Radiologists again at the forefront of innovation in medicine**. European Radiology Experimental, Heidelberg, v. 2, n. 35, 2018. DOI: 10.1186/s41747-018-0061-6. Disponível em: <https://eurradiolexp.springeropen.com/articles/10.1186/s41747-018-0061-6>. Acesso em: 13 jun. 2026.

REZENDE, Petrônnius Mônico de; PASQUALE, Bruno; CAMPOS, Cícero Teixeira. **Fraturas Do Terço Médio Da Clavícula. Ainda Há Indicação Para Tratamento Conservador?** Educação & Inovação, [S. l.], v. 1, n. 17, 2025. DOI: 10.64326/educacao.v1i17.225. Disponível em: <https://educacaotecnologica.com.br/index.php/ojs/article/view/225>. Acesso em: 13 jun. 2026.

REZENDE, Petrônnius Mônico de; LACERDA, Luís Eduardo Melo; RIBEIRO, Ludimila Lages. **Fratura Do Úmero Proximal: Análise Dos Desfechos Clínicos E Funcionais Após Diferentes Estratégias Terapêuticas.** Educação & Inovação, [S. l.], v. 1, n. 16, 2025. DOI: 10.64326/educacao.v1i16.214. Disponível em: <https://educacaotecnologica.com.br/index.php/ojs/article/view/214>. Acesso em: 13 jun. 2026.

SAHINER, Berkman; PEZESHK, Aria; HADJIISKI, Lubomir M.; et al. **Deep learning in medical imaging and radiation therapy.** Medical Physics, College Park, v. 46, n. 1, p. e1-e36, 2019. DOI: 10.1002/mp.13264. Disponível em: <https://aapm.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/mp.13264>. Acesso em: 13 jun. 2026.

TOPOL, Eric J. **High-performance medicine: the convergence of human and artificial intelligence.** Nature Medicine, New York, v. 25, n. 1, p. 44-56, 2019. DOI: 10.1038/s41591-018-0300-7. Disponível em: <https://www.nature.com/articles/s41591-018-0300-7>. Acesso em: 13 jun. 2026.

VIEIRA, Sérgio Silvestre. **Uso de tecnologias e ferramentas colaborativas na educação.** Educação & Inovação, [S. l.], v. 1, n. 16, 2025. DOI: 10.64326/educacao.v1i16.208. Disponível em: <https://educacaotecnologica.com.br/index.php/ojs/article/view/208>. Acesso em: 13 jun. 2026.

YOON, Jung Hyun; KIM, Eun-Kyung; KIM, Min Jung; MOON, Hee Jung. **Application of artificial intelligence in breast imaging.** Clinical Imaging, New York, v. 80, p. 71-78, 2021. DOI: 10.1016/j.clinimag.2021.05.012. Disponível em:

¹ Mestre em Saúde e Ruralidade. Universidade Federal de Santa Maria Rio Grande do Sul - Brasil.

² Mestranda em Ciência da Computação. Unioeste - Universidade Estadual do Oeste do Paraná.

³ Mestre em Biociências. Universidade Estadual do Rio de Janeiro.

⁴ Doutor em Ensino de Ciências e Matemática. Universidade Cruzeiro do Sul, UNICSUL, Brasil.

⁵ Doutorando em Engenharia de Teleinformática. Universidade Federal do Ceará (UFC).

⁶ Doutorando em Farmacologia. Universidade Federal do Ceará - CE - Brasil.