



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ**  
**CAMPUS TERESINA CENTRAL**  
**CURSO TECNOLOGIA EM RADIOLOGIA**

**JAQUELINE DA SILVA GOMES**

**A EVOLUÇÃO DA DETECÇÃO AUTOMATIZADA DE ANOMALIAS EM EXAMES**  
**DE IMAGEM POR MEIO DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL: uma revisão de**  
**literatura**

**TERESINA**

**2024**

JAQUELINE DA SILVA GOMES

A EVOLUÇÃO DA DETECÇÃO AUTOMATIZADA DE ANOMALIAS EM EXAMES DE  
IMAGEM POR MEIO DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL: uma revisão de literatura

Trabalho de Conclusão de Curso (artigo científico) apresentado como exigência parcial para obtenção do diploma do Curso de Tecnologia em Radiologia do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, Campus Teresina Central.

Orientador: Prof. Dr.Sérgio Antônio Pereira Freitas.

TERESINA  
2024

## A EVOLUÇÃO DA DETECÇÃO AUTOMATIZADA DE ANOMALIAS EM EXAMES DE IMAGEM POR MEIO DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL: uma revisão de literatura

Jaqueline da Silva Gomes<sup>1</sup>

Sérgio Antônio Pereira Freitas<sup>2</sup>

### RESUMO

A presente pesquisa, norteadada pelo questionamento: "Como a evolução dos algoritmos de inteligência artificial tem impactado na detecção precoce e precisa de anomalias em exames de imagem?", investigou o uso da IA na radiologia e suas implicações. O objetivo desta pesquisa é revisar a literatura sobre as aplicações da Inteligência Artificial na Radiologia, abordando sua utilização histórica na saúde, a aplicabilidade específica na Radiologia, e discutindo as questões éticas envolvidas. Utilizando uma revisão de literatura baseada em artigos e dissertações de bases de dados como Scielo, PubMed, Biblioteca Digital de Teses e Dissertações e Google Scholar, publicados entre 2018 e 2024, foram analisados os descritores inteligência artificial, radiologia, diagnóstico automatizado, machine learning, aplicações da IA na Radiologia e detecção automatizada. A pesquisa evidenciou que a IA tem proporcionado maior precisão e eficiência no diagnóstico e tratamento de diversas condições médicas, destacando seu potencial para melhorar a saúde e o bem-estar da humanidade. No entanto, ressaltou-se a necessidade de contínua especialização dos radiologistas no uso dessas tecnologias emergentes. Além disso, a IA deve evoluir na radiologia para complementar e auxiliar as habilidades dos profissionais de saúde, sem substituí-los, aumentando a precisão diagnóstica, otimizando o tempo dos profissionais e personalizando tratamentos.

**Palavras-chave:** Inteligência artificial; radiologia; diagnóstico automatizado.

### ABSTRACT

This research, guided by the question: "How has the evolution of artificial intelligence algorithms impacted the early and accurate detection of anomalies in imaging exams?", investigated the use of AI in radiology and its implications. The aim of this research is to review the literature on the applications of Artificial Intelligence in Radiology, addressing its historical use in healthcare, its specific applicability in Radiology, and discussing the ethical issues involved. Using a literature review based on articles and dissertations from databases such as Scielo, PubMed, Digital Library of Theses and Dissertations, and Google Scholar, published between 2018

---

<sup>1</sup> Graduanda do curso Tecnologia em Radiologia, pelo Instituto Federal do Piauí, campus Teresina Central. [jaquelinegs2023@gmail.com](mailto:jaquelinegs2023@gmail.com)

<sup>2</sup> Docente do curso Tecnologia em Radiologia no Instituto Federal do Piauí (IFPI), Mestre em Ciências e Saúde pela Universidade Federal do Piauí (UFPI), Doutor em Odontologia pela Faculdade São Leopoldo Mandic. [sergioxray@hotmail.com](mailto:sergioxray@hotmail.com)

and 2024, descriptors such as artificial intelligence, radiology, automated diagnosis, machine learning, AI applications in Radiology, and automated detection were analyzed. The research revealed that AI has increased the accuracy and efficiency in the diagnosis and treatment of various medical conditions, highlighting its potential to improve health and well-being. However, it emphasized the need for continuous specialization of radiologists in the use of these emerging technologies. Furthermore, AI should evolve in radiology to complement and assist the skills of healthcare professionals, without replacing them, enhancing diagnostic accuracy, optimizing professionals' time, and personalizing treatments.

**Keywords:** Artificial intelligence; radiology; automated diagnosis

Data de aprovação: 26/06/2024

## 1 INTRODUÇÃO

A Radiologia é uma área da saúde que tem um papel essencial na identificação e tratamento de uma grande variedade de doenças e condições médicas. A análise de imagens radiológicas é uma atividade complexa que requer conhecimento especializado e atenção aos detalhes (Sant'Anna, 2023). A fim de se investigar anomalias com mais rapidez, o uso da Inteligência Artificial (IA) tem se mostrado rápido e eficiente, valorizando significativamente a prática médica como um todo, contribuindo para o avanço da medicina e o cuidado aprimorado aos pacientes.

A incorporação da IA na saúde tem sido uma tendência inegável. A IA já está presente na triagem de pacientes, análise de imagens médicas, previsão de diagnósticos e no aperfeiçoamento de técnicas clínicas. Além disso, a IA tem proporcionado avanços significativos na gestão de insumos necessários, no suporte a cirurgias e no auxílio à saúde coletiva, como apontam dados recentes. No entanto, é importante ressaltar que a utilização da IA na saúde também traz consigo desafios e riscos que devem ser cuidadosamente considerados. Trata-se de uma ferramenta poderosa que pode trazer benefícios substanciais para a saúde, globalmente aceita (Braga *et al.*, 2019).

De acordo com Santos (2021) as máquinas têm a capacidade de desenvolver habilidades e percepções que estão além do alcance humano, o que destaca o potencial da Inteligência Artificial (IA) na identificação de alterações e doenças, tornando-a uma valiosa aliada na prática médica.

Tendo em vista a utilização cada vez mais frequente da inteligência artificial

no nosso cotidiano, e o seu uso recente na área da saúde, inclusive na Radiologia, justifica-se a realização de um trabalho que aborde as aplicações da inteligência artificial no diagnóstico por imagem, pois, é inegável que as tecnologias emergentes têm o potencial de causar uma mudança de paradigma não apenas na interpretação de imagens, mas em todos os aspectos do fluxo de trabalho clínico de uma clínica de radiologia (Zyed; Zoga, 2018).

Com a capacidade demonstrada da IA para identificar padrões e anomalias em imagens médicas, o tema tem potencial para impactar diretamente o diagnóstico e tratamento de diversas condições médicas, contribuindo para a detecção precoce de doenças e melhores prognósticos. Portanto, um estudo aprofundado sobre a evolução dessa tecnologia e seu impacto na prática clínica pode fornecer *insights* valiosos para profissionais da saúde e pesquisadores.

Para tanto, o objetivo geral desta pesquisa busca realizar uma revisão de literatura que aborde as aplicações da Inteligência Artificial na Radiologia. De modo específico, efetuar uma abordagem histórica sobre a utilização da IA na saúde, abordar a aplicabilidade da IA na Radiologia, identificar as vantagens e discutir as questões éticas da IA na Radiologia.

## 1.1 INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL: UM BREVE HISTÓRICO

A conferência de Dartmouth College, realizada no verão de 1956, é considerada o marco inicial da inteligência artificial (IA). Nesse evento, renomados pesquisadores como John MacCarthy, Marvin Minsky, Alan Newell e Herbert Simon, entre outros, participaram e suas contribuições estabeleceram bases fundamentais para o desenvolvimento desse fascinante campo da computação (Sichman, 2021).

Conforme Oliveira (2020), as primeiras abordagens procuraram reproduzir partes do raciocínio humano através da demonstração de teoremas e planejamento de sequências, focando-se em problemas que exigiam a manipulação de símbolos matemáticos e a busca por soluções. Outros projetos tinham como objetivo criar formas de representar o conhecimento humano, para que este pudesse ser manipulado e utilizado para gerar novo conhecimento. Com a aplicação de regras de dedução e bases de conhecimento, foi possível construir sistemas capazes de realizar diagnósticos médicos em condições particularmente controladas (Oliveira, 2019).

Segundo Moulik *et al.* (2020), a Inteligência Artificial (IA) representa um ramo da engenharia que se vale de algoritmos de computador para prever e executar comportamentos inteligentes, assemelhando-se aos observados em seres humanos, com uma minuciosa interação humana.

Na década de 1990, a Inteligência Artificial (IA) passou por um ciclo histórico crucial, consolidando-se através dos avanços significativos nos equipamentos de informática. Esse progresso impulsionou o aumento da capacidade de processamento dos computadores na sociedade, tornando a IA uma das tecnologias mais avançadas de todos os tempos. Durante esse período, houve desenvolvimentos notáveis em áreas como aprendizado de máquina, redes neurais e algoritmos de busca, que foram amplamente integrados a diversos sistemas e aplicações, desde o uso pessoal até a indústria e a pesquisa científica (Rosário *et al.*, 2024).

Dentro desse campo, o Aprendizado de Máquina se destaca como uma vertente da IA, na qual programas de computador são capazes de aprender com os dados e evoluir. Seu propósito reside em analisar e realizar previsões a partir do aprendizado com dados previamente adquiridos e recentemente coletados, por meio de um processo contínuo e reiterado visando otimizar o desempenho do algoritmo durante o treinamento/exposição. Tipicamente, quando um algoritmo baseado em IA é exposto a vastos conjuntos de dados, sua capacidade de aprendizagem é significativamente ampliada (Moulik *et al.*, 2020).

A aplicação de diversas técnicas de *machine learning* tem se mostrado cada vez mais promissora no desenvolvimento de sistemas de diagnósticos auxiliado por computador, permitindo a detecção precoce de doenças, a avaliação de riscos e a personalização de tratamentos. Wurzel e Martins (2022) afirmam que esse progresso tem se desdobrado simultaneamente ao crescente processo de informatização de vastos conjuntos de dados médicos, possibilitando o emprego de algoritmos de *machine learning* na medicina para identificação de padrões e realização de previsões.

Em 2000, a Inteligência Artificial (IA) alcançou avanços notáveis, resultando na criação de diversas máquinas e robôs que começaram a auxiliar as pessoas em suas residências e em suas vidas profissionais. Com a entrada da IA nesse novo milênio, surgiram as primeiras plataformas de aprendizagem adaptativa, oferecendo

suporte aos cursos nas instituições de ensino e transformando a educação ao proporcionar experiências de aprendizagem mais personalizadas e eficazes (Rosário, *et al.* 2024).

De 2008 a 2010, a Inteligência Artificial (IA) lançou assistentes virtuais populares, como os da Microsoft e o Google Assistente. As ferramentas de busca do Google tornaram-se essenciais para professores e alunos. Nesse período, a IA aprimorou seus jogos e expandiu suas aplicações para diversos campos, incluindo educação, saúde, direito, psicologia, biologia, engenharia, administração e radiologia. (Rosário *et al.*, 2024).

Em 2012, a equipe de Geoffrey Hinton obteve grande sucesso em um torneio de reconhecimento de imagens usando Aprendizado Profundo e Redes Neurais Artificiais, impulsionando avanços na indústria de IA. Isso foi possível devido ao aumento da capacidade de processamento e à vasta quantidade de dados disponíveis (Lee, 2018). A partir desse ano, a IA progrediu significativamente no reconhecimento de imagens, impactando a radiologia.

## 1.2 IA NA RADIOLOGIA

A radiologia é uma especialidade médica dedicada ao diagnóstico e tratamento de doenças por meio de imagens obtidas por diversos métodos, como raios x, tomografia computadorizada, ressonância magnética, ultrassonografia e medicina nuclear (Secinaro *et al.*, 2021). Ela tem sido fundamental desde a descoberta de Wilhelm Roentgen em 1895, evoluindo de uma curiosidade científica para uma necessidade médica vital.

Ao longo dos anos, os avanços tecnológicos têm desempenhado um papel significativo no campo da radiologia, com a inteligência artificial (IA) emergindo como uma inovação transformadora. Zhou *et al.*, 2021 diz que a IA tem sido progressivamente empregada no processamento de múltiplas modalidades de imagens, incluindo diagnóstico eletrocardiográfico auxiliar, detecção de tomografia computadorizada cardíaca e imagens de perfusão miocárdica com radionuclídeos.

No entanto, apesar da contínua promessa e discussão sobre o papel da IA na Radiologia, uma verdadeira perturbação na prática radiológica ainda não se concretizou. Ainda assim, é inegável que as tecnologias emergentes têm o potencial de causar uma mudança de paradigma não apenas na interpretação de imagens,

mas em todos os aspectos do fluxo de trabalho clínico de uma clínica de radiologia (Zyed; Zoga, 2018).

Com o aumento das subespecialidades médicas, observa-se um crescimento exponencial no número de exames realizados, o que intensifica os desafios e a carga de trabalho dos radiologistas. Além disso, esses exames fornecem informações cada vez mais detalhadas sobre o diagnóstico e o prognóstico dos pacientes. Nesse contexto, o desenvolvimento de novas IAs utilizando bases de dados de imagens médicas, melhora a precisão, a consistência na interpretação e o suporte às decisões terapêuticas (SANTOS et al., 2019).

A aplicação da tecnologia da IA tem se tornado um ponto crucial de pesquisa nos últimos tempos, especialmente no campo das imagens cardiovasculares. Essa abordagem tem apontado para uma redução significativa nos custos de tratamento, além de evitar testes desnecessários.

A integração da IA no setor de radiologia oferece vantagens significativas sobre a resistência à sua adoção. A automação e a rapidez fornecidas pela IA na interpretação de exames resultam em menos tempo necessário para laudar imagens, liberando os radiologistas para dedicarem mais tempo à atenção direta aos pacientes. Essa mudança permite que os radiologistas desempenhem um papel mais abrangente e eficaz no diagnóstico, utilizando dados de diversas fontes além das imagens radiológicas (Soffer et al., 2019). Como resultado, a qualidade do atendimento ao paciente pode melhorar de forma benéfica, ao mesmo tempo em que a carga de trabalho dos profissionais de saúde é reduzida, criando um ambiente mais eficiente e centrado no paciente.

Na imagem, diversas oportunidades de IA são destacadas, incluindo o uso de algoritmos para otimizar o fluxo de pacientes, estabelecer protocolos de imagem, garantir a qualidade, oferecer diagnósticos auxiliados por computador e identificar lesões de forma automática. Essas possibilidades ilustram as possibilidades de inovações e mudanças na prática da radiologia (Leite, 2019).

Em um cenário em que sistemas especializados se mostram superiores aos diagnósticos humanos quanto à confiabilidade e precisão, um médico que não seguir as recomendações desses sistemas pode ser responsabilizado por erros, podendo sofrer consequências legais por suas ações (Braga et al., 2019).

### 1.3 QUESTÕES ÉTICAS DA IA NA RADIOLOGIA

O uso da inteligência artificial na radiologia levanta questões éticas e legais. Uma das questões principais é a responsabilidade pelos diagnósticos e decisões clínicas tomadas com o auxílio de sistemas de IA. A interpretabilidade dos algoritmos de IA também é uma preocupação, pois muitos são considerados "caixas-pretas", dificultando a compreensão do processo de tomada de decisão. Além disso, há questões relacionadas à privacidade e segurança dos dados dos pacientes. É crucial estabelecer diretrizes éticas claras e regulamentares (Sant'Anna, 2023).

Quando discutimos ética na radiologia, é crucial considerar em primeiro lugar a proteção da privacidade dos pacientes. Com o avanço da inteligência artificial, essa preocupação se expande, já que os dados de imagens médicas são frequentemente usados para treinar sistemas de IA. Além da privacidade, é fundamental garantir que esses sistemas sejam desenvolvidos e utilizados de maneira responsável, garantindo que sejam equitativos e não discriminados pelo paciente.

No estudo realizado por Wu et al. (2021), os autores identificam as principais limitações e implicações éticas do uso da IA no diagnóstico médico. Essas limitações incluem a falta de conjuntos de dados amplos e de alta qualidade, a necessidade de padronizar as metodologias que incluem a natureza opaca do aprendizado profundo. Apesar dessas questões, os autores discutem essas questões éticas como fundamentais para a implementação clínica bem-sucedida.

Os radiologistas estão assimilando o conhecimento sobre a ética da IA ao mesmo tempo em que a criam e a implementam. As inovações tecnológicas na IA e a reação da sociedade a elas estão progredindo a uma velocidade e abrangência difíceis de compreender e, ainda mais, de controlar. Nossa percepção das questões éticas e nossa capacidade de abordá-las adequadamente estão em constante mudança. Para melhor atender nossos pacientes e comunidades, temos um dever moral de considerar a ética no uso e valorização dos dados, na construção e operação de sistemas de tomada de decisão, e na nossa conduta profissional (Geis, JR, Brady, A., Wu, CC et al., 2019).

## 2 MÉTODOS

Esta revisão de literatura foi realizada baseada em artigos e dissertações pesquisados em bases de dados tais como: Scielo, PubMed, Biblioteca Digital de Teses e Dissertações e Google Scholar, publicados entre 2018 a 2024. Para tanto, foram utilizados os seguintes descritores: inteligência artificial, radiologia, diagnóstico automatizado, *machine learning*, aplicações da IA na Radiologia, detecção automatizada.

Os critérios de exclusão adotados neste estudo abrangeram pesquisas não diretamente vinculadas ao tema em questão, artigos publicados antes do ano de 2018 e aqueles redigidos em idiomas que não fossem português ou inglês.

No que tange às obras escolhidas, foram selecionadas as que têm por base a identificação com o objetivo deste estudo, por essa razão, quaisquer descritores que não fizeram parte do foco do constructo não foram considerados, sendo descartados os que trouxeram em seu *corpus* palavras chaves ou frases que desviam o foco deste trabalho.

Para Hermont *et al.* (2021), a revisão integrativa também referida como revisão sistemática qualitativa ou síntese de evidência qualitativa, representa um método rigoroso de revisão que condensa a literatura prévia, proporcionando uma compreensão mais profunda de um fenômeno particular ou de um problema de saúde específico. O delineamento da revisão integrativa é caracterizado por critérios bem definidos e uma abordagem metodológica estruturada, permitindo uma análise sistemática e abrangente dos estudos incluídos.

Considerando que a pesquisa foi de cunho bibliográfico, seu propósito foi elucidar e discutir um tema com base em referências teóricas publicadas nas fontes supracitadas. Desta forma, é possível compreender que a pesquisa bibliográfica não é apenas uma mera repetição do que já foi dito ou escrito sobre determinado assunto, mas sim, um exame de um tema sob novo enfoque ou abordagem, chegando a conclusões inovadoras.

### **3 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Considerando que o objetivo geral desta pesquisa foi buscar realizar uma revisão de literatura que aborde as aplicações da Inteligência Artificial na Radiologia.

A esse respeito, foi possível observar, através da literatura, que para aproveitar a IA com vistas a aumentar a eficácia e a eficiência e, assim, ultrapassar obstáculos substanciais no uso clínico generalizado e bem-sucedido desses produtos, os radiologistas devem se especializar cada vez mais quanto ao uso das tecnologias nas aplicações emergentes em suas áreas de especialização (Macruz *et al.*, 2024).

Quanto a isso, ainda se verificou que o uso da IA teve um aumento exponencial nas últimas décadas, exercendo um papel fundamental, sobretudo, na medicina radiológica, pois, a detecção precoce de doenças através da análise de exames por imagem possibilita a priorização de casos urgentes. Com isso, recomenda-se que o uso da IA no diagnóstico de doenças deve ser utilizado apenas em caráter de apoio à tomada de decisão e não de substituição do profissional (Araújo; Hornung, 2022).

Soffer et al. (2019) argumentam que a IA pode reduzir significativamente o tempo necessário para laudar exames radiológicos. A redução desse tempo permite que os radiologistas dediquem mais atenção direta ao paciente e integrem dados de várias fontes para um diagnóstico mais abrangente. A capacidade da IA de processar grandes volumes de dados rapidamente representa uma clara vantagem em um ambiente clínico cada vez mais pressionado por tempo.

Yokoo et al. (2020), por outro lado, destacam a importância do julgamento clínico do radiologista. Embora a IA possa identificar padrões e anomalias com alta sensibilidade, a interpretação final dos dados muitas vezes requer informações contextuais adicionais que só o radiologista pode fornecer. Eles argumentam que a IA deve ser vista como uma ferramenta complementar que auxilia, mas não substitui, a expertise humana.

Braga et al. (2019) enfatizam os benefícios econômicos e operacionais da IA na radiologia. Eles sugerem que a IA pode melhorar a eficiência dos processos clínicos, acelerar a resolução de quadros clínicos e reduzir os custos para os sistemas de saúde. Além disso, a maior precisão diagnóstica pode diminuir os riscos aos pacientes, resultando em melhores desfechos clínicos.

A adoção da IA na radiologia traz avanços em precisão e eficiência, mas também levanta questões éticas importantes como privacidade, consentimento informado e viés algorítmico. A rápida expansão da IA, destacada por Santo et al. (2019), e a falta de transparência dos algoritmos, como discutido por Lobo (2018),

exigem o desenvolvimento de normas éticas rigorosas. Isso inclui a criação de algoritmos explicáveis e justos para assegurar benefícios equitativos para todos os pacientes.

Os estudos de Schwendicke et al. (2021) e Gurgitano et al. (2021) destacam questões cruciais relacionadas à ética no uso da inteligência artificial (IA) no contexto da radiologia. Schwendicke et al. (2021) enfatizam a necessidade urgente de estabelecer políticas e regulamentações que garantam um uso ético e responsável da IA, especialmente no diagnóstico médico, para mitigar possíveis impactos adversos na prática clínica e nos resultados dos pacientes.

Por outro lado, Gurgitano et al. (2021) argumentam que, apesar dos benefícios potenciais da IA na padronização das práticas médicas, os médicos devem continuar sendo os responsáveis finais pelo diagnóstico e tratamento dos pacientes. Esta posição destaca a necessidade de preservar a autonomia e a responsabilidade clínica dos profissionais de saúde diante do avanço tecnológico.

Portanto, ambos os estudos sublinham a importância crucial de um equilíbrio adequado entre inovação tecnológica e princípios éticos sólidos na implementação da IA na radiologia. Isso não apenas promove o avanço da precisão diagnóstica e eficiência clínica, mas também protege os valores éticos fundamentais e a confiança pública no cuidado médico.

#### **4 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A pesquisa investigou o impacto da evolução dos algoritmos de inteligência artificial (IA) na detecção precoce e precisa de anomalias em exames de imagem, destacando a melhoria na precisão e eficiência dos diagnósticos e tratamentos na radiologia. Com os avanços tecnológicos, é essencial que os radiologistas se especializem no uso dessas tecnologias emergentes. A IA não pretende substituir os profissionais de saúde, mas sim complementar suas habilidades, aumentando a precisão diagnóstica, otimizando o tempo e personalizando tratamentos. A decisão clínica continuará a depender da expertise e do julgamento ético dos médicos e radiologistas.

O objetivo principal da pesquisa foi revisar a literatura sobre as aplicações da IA na radiologia, abordando sua história na saúde, sua aplicabilidade atual e as questões éticas envolvidas. A IA, embora existente há décadas, teve um

desenvolvimento significativo recente, permitindo avanços na interpretação de imagens médicas. No entanto, a expertise humana permanece crucial para interpretar os resultados fornecidos pela IA e aplicá-los adequadamente ao contexto individual de cada paciente. A inovação proporcionada pela IA na radiologia demonstra seu potencial, mas ressalta a necessidade contínua de especialização e julgamento ético dos profissionais da área.

## REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, J. S.; HORNING, J. A. Inteligência Artificial no Diagnóstico de Doenças: A Responsabilidade Civil do Médico em Caso de Erro de Diagnóstico. **R. Themis, Fortaleza**, v. 20, n. 1, p.113-145, jan./jun. 2022. Disponível em: <https://revistathemis.tjce.jus.br/THEMIS/article/view/899/pdf>. Acesso em: 16 maio 2024.
- BRAGA, A. V. et al. Machine learning: The Use of Artificial Intelligence in Medicine. **Braz. J. of Develop.**, Curitiba, v. 5, n. 9, p. 16407-16413, sep. 2019. ISSN 2525-8761. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/3437/3265>. Acesso em: 13 fev. 2024
- GEIS, J.R., Brady, A., Wu, CC et al. Ética da inteligência artificial em radiologia: resumo da declaração conjunta multissociedade europeia e norte-americana. **Imagem de insights**, v.10, p.101, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1186/s13244-019-0785-8>. Acesso em: 10 jun. 2024
- GURGITANO, M. et al. Interventional Radiology ex-machina: impact Artificial Intelligence on practice. **La radiologia medica**, v.126, 2021. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33861421/>. Acesso em: 12 jun. 2024
- HERMONT, A.P. et al. Revisões integrativas: conceitos, planejamento e execução. **Arq Odontol**, Belo Horizonte, v.57, 2022. Disponível em: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/mdl-38565188?lang=pt>. Acesso em: 02 maio 2024
- LEE, K. F. AI superpowers: China, Silicon Valley and the new world order. Boston: Houghton Mifflin Harcourt, 2018. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/342341603\\_Kai-Fu-Lee\\_2019\\_AI\\_Superpowers-China\\_Silicon\\_Valley\\_and\\_the\\_New\\_World\\_Order](https://www.researchgate.net/publication/342341603_Kai-Fu-Lee_2019_AI_Superpowers-China_Silicon_Valley_and_the_New_World_Order). Acesso em: 20 maio 2024
- MACRUZ, B. C. et al. A nova era da inteligência artificial em neurorradiologia: pesquisa atual e ferramentas promissoras. **Arq. Neuropsiquiatr.**, v. 82, n. 6, 2024. Disponível em: <https://www.thieme-connect.de/products/ejournals/pdf/10.1055/s-0044-1779486.pdf>. Acesso em: 16 maio 2024
- MOULIK, S.K; KOTTER, N; FISHMAN, E.K. Applications of artificial intelligence in the emergency department. **Emerg Radiol**, v. 27, n. 4, p. 355–358, Jul.2020. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7341466/>. Acesso em: 22 abr. 2024
- OLIVEIRA, A. Inteligência Artificial. Fundação Francisco Manuel dos Santos, 2018. Disponível em: <https://ojs.letras.up.pt/index.php/prisma.com/article/download/6307/5925/20636>. Acesso em: 02 maio 2024

ROSÁRIO, D.J; COSTA, R.N; PINTO, E.V. Inteligência artificial na radiologia. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, [S. l.], v. 10, n. 5, p. 2938–2952, 2024.. Disponível em: <https://periodicorease.pro.br/rease/article/view/14009>. Acesso em: 20 maio 2024

SANT'ANNA, B.S.Aplicações Emergentes da Inteligência Artificial na Radiologia. *Jornal tribuna* 2023. Disponível em: <https://jornaltribuna.com.br/wp-content/uploads/2023/06/APLICACOES-EMERGENTES-DA-INTELIGENCIA-ARTIFICIAL-NA-RADIOLOGIA.pdf>. Acesso em: 10 mar. 2024

SANTOS, D. O.; LUCAS, L. B. Considerações sobre os desafios jurídicos do uso da Inteligência Artificial na medicina. **Revista da Faculdade de Direito da UFRGS**, Porto Alegre, n. 46, p. 71–92, 2021. DOI: 10.22456/0104-6594.107624. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/index.php/revfacdir/article/view/107624>. Acesso em: 26 abr. 2024

SCHMAN, J.S.Inteligência Artificial e sociedade: avanços e riscos . **Estudos Avançados**, São Paulo, Brasil, v. 35, n. 101, p. 37–50, 2021. Disponível em: DOI: 10.1590/s0103-4014.2021.35101.004. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/eav/article/view/185024>. Acesso em: 26 abr. 2024

SCHWENDICKE, F.et al. Deep learning for cephalometric landmark detection: systematic review and meta-analysis. **Clin Oral Invest**, v.25, 2021. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8310492/>. Acesso: 11 jun. 2024

SECINARO, S., et al. The role of artificial intelligence in healthcare: a structured literature review. **BMC Med Inform Decis Mak**, v.21, n.125, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1186/s12911-021-01488-9>. Acesso em: 29 maio 2024.

SOFFER, S. et al. Redes neurais convolucionais para imagens radiológicas: um guia do radiologista. **RevistaRadiologia**, v. 13, p. 590– 606, 2019. Disponível em: [doi.org/10.51891/rease.v10i5.14009](https://doi.org/10.51891/rease.v10i5.14009). Acesso em: 10 jun.2024

Wu, G., et al. Structural and functional radiomics for lung cancer. **European journal of nuclear medicine and molecular imaging**, v. 48,n.12, p.3961–3974, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s00259-021-05242-1>. Acesso em: 02 jun.2024

WURZEL, P. MARTINS, M.O. Classificação de imagens de mamografia com Machine Learning no auxílio de diagnósticos de câncer de mama.**Disciplinarum Scientie. Série: Naturais e Tecnológicas**, Santa Maria, v.23, n.2, p. 1-17, 2022. Disponível em: <https://periodicos.ufn.edu.br/index.php/disciplinarumNT/article/view/4140>. Acesso em: 04 maio 2024

ZHOU, J. et al. Artificial intelligence in echocardiography: detection, functional evaluation, and disease diagnosis. **Cardiovascular Ultrasound**, v. 19, n. 1, 20 ago. 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1186/s12947-021-00261-2g>. Acesso em: 28 abr. 2024

Zyed, A.B; Zoga, A.C . Artificial Intelligence in Radiology: Current Technology and Future Directions. **Semin Musculoskelet Radiol.**, v. 22: 540-545, 2018.Disponível em: DOI: [10.1055/s-0038-1673383](https://doi.org/10.1055/s-0038-1673383). Acesso em: 18 fev. 2024

-