

APLICAÇÃO DA I.A NO DIAGNÓSTICO RADIOLÓGICO

APPLICATION OF AI IN RADIOLOGICAL DIAGNOSIS

APLICACIÓN DE LA IA EN EL DIAGNÓSTICO RADIOLÓGICO

Milene Megumi Inoue¹
Vitoria Teixeira Felix²
Carlos Antônio Gouveia³

RESUMO: Esse artigo buscou discutir sobre a Inteligência Artificial (IA) e como ela está expandindo as fronteiras da medicina diagnóstica, impactando diretamente a área de radiologia. Esta tecnologia inovadora aprimora a interpretação de imagens médicas e proporciona ferramentas que aumentam a precisão diagnóstica, a eficiência e a personalização no cuidado ao paciente. Entre as principais aplicações da IA no diagnóstico radiológico estão a detecção de anomalias, segmentação de imagens e apoio à tomada de decisões clínicas. Tais aplicações promovem ganhos como maior precisão, redução no tempo de análise, aumento da produtividade e personalização de tratamentos, fortalecendo a medicina de precisão. Contudo, a implementação da IA enfrenta desafios, incluindo a necessidade de garantir segurança, confiabilidade dos algoritmos, capacitação dos profissionais e questões éticas. A colaboração entre humanos e IA é fundamental para garantir diagnósticos precisos e o desenvolvimento de novas ferramentas, com a pesquisa contínua sendo essencial para o uso ético e eficaz da IA beneficiando profissionais de saúde e pacientes.

7870

Palavras-chave: Inteligência Artificial. Radiologia. Medicina. Diagnóstico.

ABSTRACT: This article sought to discuss Artificial Intelligence (AI) and how it is expanding the frontiers of diagnostic medicine, directly impacting the area of radiology. This innovative technology improves the interpretation of medical images and provides tools that increase diagnostic accuracy, efficiency and personalization in patient care. Among the main applications of AI in radiological diagnosis are anomaly detection, image segmentation and support for clinical decision making. Such applications promote gains such as greater precision, reduced analysis time, increased productivity and personalization of treatments, strengthening precision medicine. However, the implementation of AI faces challenges, including the need to ensure security, reliability of algorithms, training of professionals and ethical issues. Collaboration between humans and AI is key to ensuring accurate diagnoses and the development of new tools, with continued research essential for the ethical and effective use of AI benefiting healthcare professionals and patients.

Keywords: Artificial Intelligence. Radiology. Medicine. Diagnosis

¹Centro Universitário Metropolitanas Unidas – FMU.

²Centro Universitário Metropolitanas Unidas – FMU.

³Docente, Centro Universitário Metropolitanas Unidas – FMU.

RESUMEN: Este artículo buscó discutir sobre la Inteligencia Artificial (IA) y cómo está ampliando las fronteras de la medicina de diagnóstico, impactando directamente en el área de la radiología. Esta innovadora tecnología mejora la interpretación de imágenes médicas y proporciona herramientas que aumentan la precisión del diagnóstico, la eficiencia y la personalización en la atención al paciente. Entre las principales aplicaciones de la IA en el diagnóstico radiológico se encuentran la detección de anomalías, la segmentación de imágenes y el apoyo a la toma de decisiones clínicas. Dichas aplicaciones promueven ganancias como mayor precisión, reducción del tiempo de análisis, mayor productividad y personalización de los tratamientos, fortaleciendo la medicina de precisión. Sin embargo, la implementación de la IA enfrenta desafíos, incluida la necesidad de garantizar la seguridad, la confiabilidad de los algoritmos, la capacitación de los profesionales y cuestiones éticas. La colaboración entre los humanos y la IA es clave para garantizar diagnósticos precisos y el desarrollo de nuevas herramientas, y la investigación continua es esencial para que el uso ético y eficaz de la IA beneficie a los profesionales sanitarios y a los pacientes.

Palabras clave: Inteligencia Artificial. Radiología. Medicina. Diagnóstico.

INTRODUÇÃO

A Inteligência Artificial (IA) emerge como uma das tecnologias mais promissoras do século XXI, com impactos significativos em diversas áreas do conhecimento humano, incluindo a medicina (RUSSELL E NORVIG, 2021). Definida como um conjunto de tecnologias que permitem que máquinas realizem tarefas de maneira autônoma, a IA se destaca por sua capacidade de aprendizado, raciocínio e tomada de decisão. A inovação no campo da saúde teve início nos anos 1950, com sistemas desenvolvidos para auxiliar diagnósticos, como o sistema de análise automática proposto por Ledley e Shryer (1957). Esse avanço inicial estabeleceu as bases para o desenvolvimento de sistemas mais sofisticados e abrangentes.

7871

Ao longo das décadas seguintes, surgiram sistemas inovadores que exploraram as possibilidades da IA na medicina. Exemplos notáveis incluem o sistema MYCIN, desenvolvido por Shortliffe (1976) para auxiliar diagnósticos de infecções bacterianas, e o INTERNIST-I, desenvolvido nos anos 1980, que utilizava redes neurais para analisar dados médicos complexos (PATIL; SZOLOVITS; ACKERMAN, 1981). Esses sistemas pioneiros trouxeram benefícios relevantes, provando que a IA poderia atuar como ferramenta auxiliar em processos clínicos.

A partir de 2010, o crescimento exponencial da IA e do aprendizado profundo (deep learning) levou a avanços significativos no diagnóstico por imagem. Sistemas como o DeepDerm, que detecta doenças de pele com base em redes neurais convolucionais (ESTEVA et al., 2017), e o EyePACS, que auxilia na detecção de retinopatia diabética e glaucoma (GULSHAN et al., 2019), evidenciam o potencial transformador da IA na medicina.

MÉTODOS

Para o desenvolvimento deste estudo, foi realizada uma pesquisa bibliográfica em bases de dados científicas reconhecidas como, Scielo Brasil, E-radiologia, Nyutimes e Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia, utilizando palavras-chave específicas como “Inteligência Artificial”, “Radiologia” e “Diagnóstico por imagem”. O levantamento incluiu artigos científicos, revisões literárias e publicações de revistas especializadas, que foram selecionadas por sua relevância e atualidade. A análise criteriosa dos dados coletados permitiu uma abordagem sólida e fundamentada sobre as aplicações e os desafios da IA na radiologia.

RESULTADOS - EXTRAÇÃO DE DADOS

Os dados foram extraídos de quatro publicações científicas relacionadas à inteligência artificial aplicada à saúde, organizados na tabela abaixo.

Id	Autores	Periódico	Publicação
Inteligência artificial aplicada ao processamento de imagem diagnóstica	Leite, A. B. G. G.; Gambarato, V. T. S.	Revista Científica	2022
A fez um teste para tar câncer depulmão	Denise Grady	Matéria Jornalística	2019
Inteligência artificial, aprendizado de máquina, diagnóstico auxiliado por computador e radiômica: avanços da imagem rumo à medicina de precisão	Santos, M. K., Júnior, J. R. F., Wada, D. T., Tenório, A. P. M., Arbosa, M. H. N., & Marques, P. M. A.	Artigo de Revisão	2019
A inteligência artificial aplicada nos diagnósticos em exames e seu impacto na saúde	i. Schiavinatto G, Bragança F, Daniel P, De Lima C, Patrícia P, De Campos K, et al.	Artigo Científico	2019

FONTE: DALETE VITORIA, MILENE INOUE, 2024.

Essas publicações fornecem uma base sólida para entender o impacto da IA no diagnóstico radiológico, explorando tanto as aplicações práticas quanto as abordagens teóricas, o que contribui para uma visão abrangente sobre o futuro da medicina.

ANALISE DE DADOS

A análise dos dados revelou que a IA é uma ferramenta poderosa no diagnóstico radiológico, com aplicações que incluem a identificação de padrões e a segmentação de imagens médicas complexas. Leite e Gambarato (2022) discutem a aplicação da IA no processamento de imagem diagnóstica, abordando como tecnologias como o CAD (Computer Aided Diagnosis) podem otimizar a análise radiológica, atuando como uma “segunda opinião” para os radiologistas. Essa tecnologia permite que médicos identifiquem sinais sutis de doenças, aumentando a precisão do diagnóstico e reduzindo o tempo de análise.

Santos et al. (2019) exploram os avanços no diagnóstico auxiliado por computador e radiômica, uma técnica que extrai dados quantitativos de imagens para análise preditiva e prognóstica. A radiômica possibilita uma abordagem mais personalizada, alinhando-se com a medicina de precisão ao permitir tratamentos ajustados às características individuais dos pacientes.

7873

Além disso, Grady (2019) descreve como a IA tem sido usada para detectar câncer de pulmão em fases iniciais por meio da análise de tomografias computadorizadas, ressaltando o papel da tecnologia na melhoria do diagnóstico precoce. A abordagem adotada enfatiza a necessidade de grandes quantidades de dados de treinamento e a colaboração entre médicos e cientistas da computação para garantir resultados confiáveis.

Segundo Koenigkam Santos Et Al. (2019) e Leite Gambarato (2022), a análise dos estudos sobre o impacto da Inteligência Artificial (IA) no diagnóstico radiológico revela um consenso otimista quanto ao seu potencial transformador. A IA promete aprimorar a precisão e a eficiência diagnóstica, auxiliar na detecção precoce de doenças e personalizar tratamentos, impulsionando a medicina de precisão. A radiômica, um dos avanços mais significativos da IA na radiologia, permite extrair dados quantitativos de imagens para prever desfechos clínicos, possibilitando diagnósticos mais personalizados e tratamentos específicos para cada paciente.

Segue imagens de publicações científicas relacionadas à inteligência artificial aplicada em saúde abaixo.

Figura 1: Técnicas de inteligência artificial (IA) foram utilizadas para criar novos dados a partir de informações já existentes. Esses métodos permitem alcançar resultados semelhantes aos presentes em bancos de dados, utilizando abordagens generativas de IA, como Redes Adversariais Generativas (GANs), Autoencoders Variacionais (VAEs) e modelos baseados em fluxo. As GANs, por exemplo, são algoritmos de aprendizado profundo aplicados em cenários de aprendizado não supervisionado.

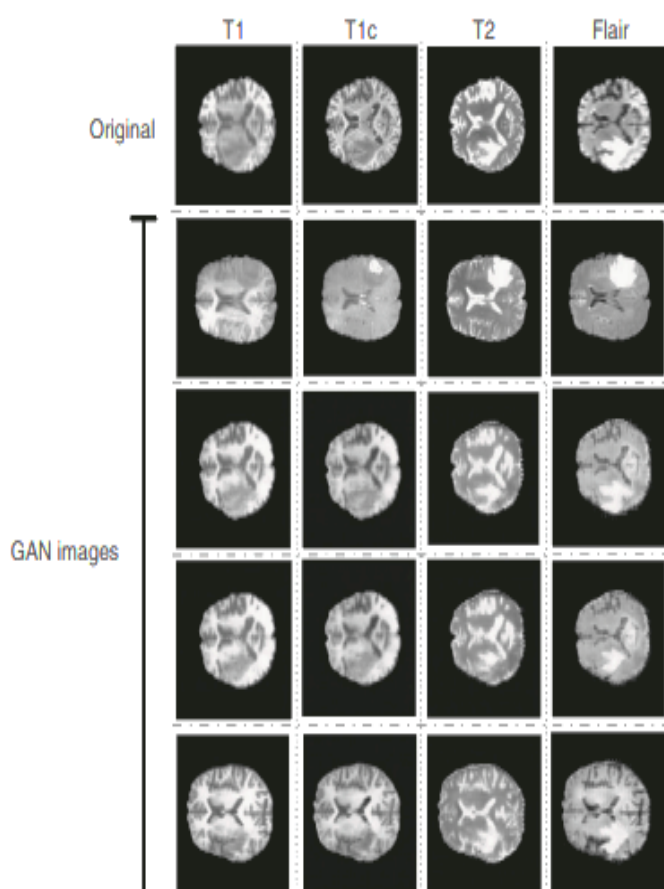


Figure 1. Generating similar data.

Fonte: Future Med. AI, 2023.

Figura 2: Duas redes neurais — um gerador e um discriminador. As GANs têm demonstrado grande potencial em análises de imagens médicas. Esses dados são, muitas vezes, difíceis de obter e rotular, tornando os métodos não supervisionados, como as GANs, especialmente úteis nesse contexto.

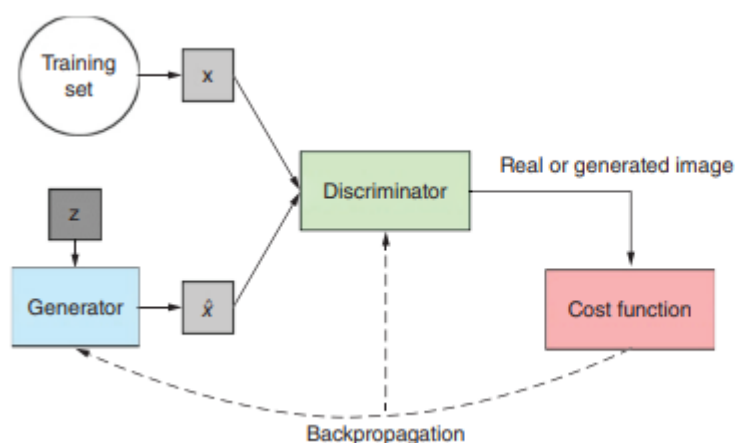


Figure 2. Generative adversarial networks workflow.

Fonte: Future Med. AI, 2023.

CONCLUSÃO

Apesar de seu potencial, a IA não visa substituir os radiologistas, mas sim complementá-los, atuando como uma ferramenta poderosa na análise de dados e identificação de padrões. A colaboração entre humanos e IA é fundamental para garantir uma interpretação clínica precisa e um cuidado integral ao paciente.

7875

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A Inteligência Artificial (IA) destaca-se como uma ferramenta inovadora no diagnóstico radiológico, transformando a maneira como profissionais de saúde interpretam imagens médicas e tomam decisões clínicas. Este estudo teve como objetivo principal compreender o impacto da IA na radiologia e suas implicações para o futuro da medicina, abordando as aplicações, os benefícios e os desafios dessa tecnologia.

A análise de estudos científicos e materiais recentes revela um consenso otimista quanto ao potencial da IA para aprimorar a precisão, a eficiência e a personalização no diagnóstico, cumprindo os objetivos específicos deste estudo. A aplicação da IA na radiologia, especialmente nas áreas de detecção e segmentação de anomalias, auxílio na tomada de decisões clínicas e radiômica, fortalece a prática da medicina de precisão.

No entanto, a implementação da IA na radiologia também apresenta desafios. É essencial garantir a segurança e confiabilidade dos algoritmos, capacitar os radiologistas no uso eficaz dessas ferramentas e lidar com as implicações éticas e sociais que acompanham a adoção

da IA. Para assegurar uma aplicação segura e responsável dessa tecnologia, a comunidade médica e científica deve colaborar na criação de diretrizes claras e transparentes.

A IA está revolucionando o diagnóstico radiológico e ampliando o acesso ao cuidado médico, sem substituir a experiência e o julgamento humano. O desenvolvimento contínuo de ferramentas de IA é essencial para avançar a medicina de precisão, beneficiando profissionais de saúde e pacientes.

REFERÊNCIAS

- BOSTROM, N. *Superintelligence: Paths, dangers, strategies*. Oxford University Press, 2014.
- CHING, T., HIMMELSTEIN, K., EFENEY, B., SHESHADRI, A., CHEN, J., & FORAN, D. (2018). Convolutional neural networks for medical image analysis: A survey. *IEEE Transactions on Medical Imaging*, 37(7), 1723-1742.
- ESTEVA, A.; KUPREL, B.; ROCHA, R.; NOVOLACO, J.; KO, J.; WANG, Y.; DE MELO, R. Dermatologist-level classification of skin cancer with deep neural networks. *Nature*, v. 542, p. 115-118, 2017.
- GULSHAN, V.; WOLF, C.; TANG, J.; YANG, L.; GUEVARA, M.; AI, Z.; HINTON, J. Development and validation of a deep learning system to detect diabetic retinopathy in fundus photographs. *JAMA*, v. 316, n. 22, p. 2402-2410, 2016.
- KOENIGKAM-SANTOS, M.; JUNIOR, J. R. F.; WADA, D. T.; TENÓRIO, A. P. M.; BARBOSA, M. H. N.; MARQUES, P. M. A. Inteligência artificial, aprendizado de máquina, diagnóstico auxiliado por computador e radiômica: avanços da imagem rumo à medicina de precisão. *Artigo de Revisão*, 2019.
- LEITE, A. B. G. G.; GAMBARATO, V. T. S. Inteligência artificial aplicada ao processamento de imagem diagnóstica. *Revista Científica*, 2022.
- LIAO, G., CHUNG, J. Y., DO S. H., WANG, Q. X., CHENG, J. Z., & LIN, Y. (2020). Application of artificial intelligence in medical imaging. *Current Radiology Reports*, 8(1), 1-10.
- LIAO, G.; CHUNG, J. Y.; DO, S. H.; WANG, Q. X.; CHENG, J. Z.; LIN, Y. Application of artificial intelligence in medical imaging. *Current Radiology Reports*, v. 8, n. 1, p. 1-10, 2020.
- PATIL, S., SZOLOVITS, P., & ACKERMAN, W. W. (1981). INTERNIST-I: An experimental expert system for medical diagnosis. *Artificial Intelligence*, 21(3), 307-347.
- PATIL, S.; SZOLOVITS, P.; ACKERMAN, W. W. INTERNIST-I: An experimental expert system for medical diagnosis. *Artificial Intelligence*, v. 21, n. 3, p. 307-347, 1981.
- RUSSELL, S. J.; NORVIG, P. *Artificial Intelligence: A Modern Approach*. Pearson Education, 2021.