



VIII Congresso Científico
Internacional IMEPAC

Inteligência Artificial:
Desafios e Oportunidades.

INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL EM EXAMES DE IMAGEM PARA AUXÍLIO NO DIAGNÓSTICO DE DOENÇAS PULMONARES INTERSTICIAIS

Área temática: Tecnologia e Saúde

Bianca Menezes Muylaert¹, Matheus Bonacin Gammarano², Walisson Silveira de Almeida³, Wellington Silveira de Almeida⁴, Márcio Aurélio da Silva⁵

DOI: 10.47224/revistamaster.v10i20.784

Resumo

INTRODUÇÃO: As doenças pulmonares intersticiais (DPIs) compreendem um grupo heterogêneo de afecções que afetam o interstício pulmonar, exigindo diagnóstico precoce para evitar complicações clínicas graves. A inteligência artificial (IA) tem ganhado destaque na interpretação de exames de imagem, especialmente na tomografia computadorizada de alta resolução (TCAR), por sua capacidade de identificar padrões precoces e auxiliar nas decisões clínicas. **METODOLOGIA:** Este estudo tem como objetivo revisar a aplicação da IA no diagnóstico das DPIs, com base em artigos publicados entre 2012 e 2023 nas bases PubMed e SciELO. **RESULTADOS:** Os achados mostram que algoritmos de IA apresentam alta sensibilidade e especificidade, com desempenho comparável ao de especialistas. No entanto, limitações como a baixa interpretabilidade, o uso de bases restritas e a variação nos protocolos de imagem reduzem sua aplicabilidade ampla. **CONCLUSÃO:** Fica evidente que a IA é uma ferramenta útil no suporte ao diagnóstico das DPIs, devendo ser utilizada de forma complementar ao raciocínio clínico e à prática médica humanizada.

Palavras-chave: Inteligência Artificial; Doenças Pulmonares Intersticiais; Tomografia Computadorizada; Radiografia de Tórax; Diagnóstico.

Abstract

INTRODUCTION: Interstitial lung diseases (ILDs) comprise a heterogeneous group of conditions that affect the pulmonary interstitium, requiring early diagnosis to avoid serious clinical complications. Artificial intelligence (AI) has gained prominence in the interpretation of imaging exams, especially high-resolution computed tomography (HRCT), due to its ability to identify early patterns and assist in clinical decisions. **METHODOLOGY:** This study aims to review the application of AI in the diagnosis of ILD, based on articles published between 2012 and 2023 in the PubMed and SciELO



VIII Congresso Científico Internacional IMEPAC

Inteligência Artificial:
Desafios e Oportunidades.

databases. **RESULTS:** The findings show that AI algorithms have high sensitivity and specificity, with performance comparable to that of specialists. However, limitations such as low interpretability, the use of restricted databases and variation in imaging protocols reduce their broad applicability. **CONCLUSION:** It is clear that AI is a useful tool for supporting the diagnosis of ILDs, and should be used to complement clinical reasoning and humanized medical practice.

Keywords: Artificial Intelligence; Interstitial Lung Diseases; Computed Tomography; Chest Radiography; Diagnosis.

Afiliações:

- [1] Graduando em Medicina; Centro Universitário IMEPAC – Araguari, Brasil; bianca.muylaert@aluno.imepac.edu.br
- [2] Graduando em Medicina; Centro Universitário IMEPAC – Araguari, Brasil; matheus.gammarano@aluno.imepac.edu.br
- [3] Graduando em Medicina; Centro Universitário IMEPAC – Araguari, Brasil; walisson.almeida@aluno.imepac.edu.br
- [4] Graduando em Medicina; Universidade Federal de Uberlândia (UFU) – Uberlândia, Brasil; wellingtonsilveira@gmail.com
- [5] Doutor em Engenharia Mecânica e docente do curso de Medicina do Centro Universitário IMEPAC - Araguari, Brasil; marcio.aurelio@imepac.edu.br

1. INTRODUÇÃO

As doenças pulmonares intersticiais (DPIs) constituem um grupo de afecções heterogêneas e de etiologia multifatorial, caracterizadas por processos inflamatórios, fibróticos e cicatriciais que acometem o interstício pulmonar, incluindo o tecido conjuntivo ao redor dos alvéolos, vasos linfáticos, arteríolas e vênulas. Essas condições podem ser classificadas conforme o padrão de acometimento: linfoide, granulomatoso, idiopático, com associações causais conhecidas (exposições inalatórias, doenças do colágeno, doenças hereditárias, síndromes reno-pulmonares), além de um grupo miscelâneo (Baldi *et al.*, 2012; Althobiani *et al.*, 2024).

Nos últimos anos, a Inteligência Artificial (IA) tem se destacado como ferramenta diagnóstica auxiliar na interpretação automatizada de exames, especialmente da Tomografia Computadorizada de Alta Resolução (TCAR), permitindo detecção precoce de alterações intersticiais e monitoramento evolutivo da doença (Exarchos *et al.*, 2023; Bermejo-Peláez *et al.*, 2020). Nessa perspectiva, nos últimos anos, a análise automatizada de exames de imagem por meio de algoritmos de IA no contexto das DPIs, com foco na detecção de anormalidades



VIII Congresso Científico Internacional IMEPAC

Inteligência Artificial:
Desafios e Oportunidades.

mínimas do interstício pulmonar, tem se mostrado promissora tanto para o diagnóstico e intervenção precoces quanto para o acompanhamento evolutivo da doença. Essa abordagem pode contribuir para evitar o declínio clínico e funcional do paciente (Exarchos *et al.*, 2023; Bermejo-Peláez *et al.*, 2020).

Nesse contexto, o uso consciente da IA possibilita o reconhecimento precoce das DPIs, a estratificação dos estágios clínicos e a tomada de decisões terapêuticas mais assertivas, sem substituir o raciocínio clínico e a abordagem humanizada do médico (Nishikiori *et al.*, 2023). Este trabalho tem como objetivo revisar e discutir a utilização da inteligência artificial na análise de exames de imagem pulmonar, destacando sua contribuição para o diagnóstico das doenças pulmonares intersticiais, com ênfase nas potencialidades, limitações e implicações clínicas dessa ferramenta digital no contexto médico.

2. METODOLOGIA

Trata-se de uma revisão da literatura realizada por meio da análise de artigos científicos publicados entre 2012 e 2023, disponíveis nas bases de dados PubMed e SciELO. A busca foi conduzida com diferentes combinações entre os descritores DeCS: “*interstitial lung disease*”, “*machine learning*”, “*artificial intelligence*”, “*diagnosis*” e “*computed tomography*”, com o uso do operador booleano “AND”. Foram incluídos estudos que abordaram a aplicação da IA na análise de exames de imagem, principalmente tomografia computadorizada, como ferramenta de apoio ao diagnóstico das DPIs.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A suspeita clínica de DPI surge a partir de sintomas como tosse seca persistente e dispnéia progressiva aos esforços, frequentemente associada a baqueteamento digital, estertores crepitantes ou sibilos, cianose periférica e redução da expansibilidade pulmonar. Em estágios mais avançados, podem ocorrer sinais de hipertensão pulmonar e *cor pulmonale*, indicando declínio progressivo da função pulmonar e hipoxemia crônica devido à fibrose intersticial e destruição celular. O diagnóstico baseia-se em anamnese e exame físico detalhado,



VIII Congresso Científico Internacional IMEPAC

Inteligência Artificial:
Desafios e Oportunidades.

complementados por exames não invasivos e, quando necessário, por procedimentos invasivos. Entre os métodos não invasivos destacam-se a radiografia de tórax, a TCAR e os testes de função pulmonar. Esses exames geralmente revelam padrão ventilatório restritivo, intolerância e dessaturação ao esforço, espessamento septal interlobular, faveolamento, linfonodomegalia mediastinal ou peri-hilar, e, em casos graves, derrame pleural bilateral e insuficiência cardíaca. A identificação de padrões radiológicos, como os tipos septal, cístico, nodular, reticular, vidro fosco ou consolidação, permite a classificação das DPIs e a exclusão de diagnósticos diferenciais. Quando os exames não invasivos são inconclusivos ou negativos, mesmo diante de alta suspeita clínica, exames invasivos como a biópsia pulmonar transbrônquica e a broncoscopia com lavagem broncoalveolar são indicados, possibilitando o fechamento diagnóstico pela análise imunohistopatológica (Baldi *et al*, 2012).

A IA utiliza algoritmos de “*deep learning*” e “*machine learning*” para uma análise rápida e sistemática de bases de dados extensas e gerenciamento de padrões radiográficos e tomográficos disponíveis na rede virtual, permitindo assim detectar semelhanças com o exame de imagem solicitado e auxiliando no diagnóstico das DPIs. Um estudo que utilizou redes neurais profundas obteve sensibilidade e especificidade acima de 90% na identificação de anormalidades intersticiais tomográficas (Bermejo-Peláez *et al*, 2020). Outro estudo comparou radiologistas e pneumologistas com um algoritmo de “*deep learning*” na interpretação de radiografias características de DPIs, concluindo que não houve diferença estatisticamente significativa entre as análises (Nishikiori *et al*, 2023).

Apesar da elevada acurácia diagnóstica da IA na análise dos exames de imagem, com elevada sensibilidade e especificidade comprovadas por diversos estudos, é essencial considerar também suas limitações algorítmicas e éticas. Um estudo que avaliou a confiabilidade da IA para análise de TCAR para DPIs destacou que, embora os resultados sejam promissores, a maioria dos algoritmos é treinada com bases de dados muito restritas, oriundas de instituições únicas ou populações específicas. Essa limitação compromete o potencial de generalização dos resultados para diferentes contextos clínicos. Além disso, o estudo ressaltou que os algoritmos não são capazes de adaptar os protocolos de imagem aprendidos às variações



VIII Congresso Científico Internacional IMEPAC

Inteligência Artificial:
Desafios e Oportunidades.

técnicas de diferentes serviços de radiologia, levando à subestimação ou superestimação de achados radiológicos, ou ainda à interpretação equivocada de artefatos como alterações patológicas. Outra limitação foi a falta de interpretabilidade, em que algumas ferramentas de IA emitem conclusões diagnósticas sem indicar com clareza a área da imagem correspondente à anormalidade ou as evidências científicas que embasam determinada conclusão. Esse fenômeno de invisibilidade do funcionamento interno algorítmico, conhecido como “caixa-preta” dos modelos de “*deep learning*”, compromete o raciocínio clínico do médico assistente (Walsh *et al.*, 2021).

Quanto à avaliação da aplicabilidade clínica da IA, uma revisão sistemática apontou que, apesar das acurácias diagnósticas variando entre 78% e 91% para DPIs na análise de exames de imagem, a maioria dos estudos apresenta baixo rigor metodológico, elevado risco de viés, conflitos de interesse, amostras pequenas e escassez de estudos prospectivos. Esse último fator limita a capacidade de avaliar a acurácia real da IA pela inviabilidade de acompanhamento a longo prazo e de confirmação do diagnóstico por métodos invasivos, além de impossibilitar uma análise mais profunda sobre os impactos dessa tecnologia na relação de confiança entre médico e paciente (Soffer *et al.*, 2022).

4. CONCLUSÕES

Portanto, apesar de a inteligência artificial ser um mecanismo facilitador na interpretação de exames de imagem, a análise diagnóstica requer, prioritariamente, o raciocínio clínico do médico. A coleta da anamnese, sustentada por uma relação médico-paciente estruturada, além da realização de um exame físico minucioso, são pilares fundamentais para a compreensão da condição clínica do paciente. Reconhecer as limitações algorítmicas e éticas da IA é essencial para garantir uma prática médica segura, empática e baseada em decisão compartilhada.



VIII Congresso Científico Internacional IMEPAC

Inteligência Artificial:
Desafios e Oportunidades.

5. REFERÊNCIAS

ALTHOBIANI, M. A.; *et al.* Interstitial lung disease: a review of classification, etiology, epidemiology, clinical diagnosis, pharmacological and non-pharmacological treatment. *Frontiers in Medicine*, Lausanne, v. 18, n. 11, abr. 2024. Disponível em: <<https://doi.org/10.3389/fmed.2024.1192781>>. Acesso em: 8 mai. 2025.

BALDI, B. G.; *et al.* Destaques das diretrizes de doenças pulmonares intersticiais da Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia. *Jornal Brasileiro de Pneumologia*, Brasília, DF, v. 38, n. 3, p. 282-291, maio 2012. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S1806-37132012000300014>>. Acesso em: 3 mai. 2025.

BERMEJO-PELÁEZ, D.; *et al.* Classification of Interstitial Lung Abnormality Patterns with an Ensemble of Deep Convolutional Neural Networks. *Scientific Reports*, v. 10, n. 338, jan. 2020. Disponível em: <<https://doi.org/10.1038/s41598-019-57252-3>>. Acesso em: 10 mai. 2025.

EXARCHOS, K. P.; *et al.* Recent Advances of Artificial Intelligence Applications in Interstitial Lung Diseases. *Diagnostics (Basel)*, Basel, v. 13, n. 13, jul. 2023. Disponível em: <<https://doi.org/10.3390/diagnostics13132204>>. Acesso em: 9 mai. 2025.

NISHIKIORI, H.; *et al.* Deep-learning algorithm to detect fibrosing interstitial lung disease on chest radiographs. *European Respiratory Journal*, Sheffield, v. 61, n. 2, fev. 2023. Disponível em: <<https://doi.org/10.1183/13993003.01874-2022>>. Acesso em: 10 mai. 2025.

PODOLANCZUK, A. J.; *et al.* Update in Interstitial Lung Disease 2020. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, New York, v. 203, n. 11, p. 1343-1352, jun. 2021. Disponível em: <<https://doi.org/10.1164/rccm.202103-0559UP>>. Acesso em: 10 mai. 2025.

SHAH, G. R.; *et al.* Incidence and prevalence of interstitial lung diseases worldwide: a systematic literature review. *BMJ Open Respiratory Research*, London, v. 10, n. 1, jun. 2023. Disponível em: <<https://doi.org/10.1136/bmjresp-2022-001431>>. Acesso em: 8 mai. 2025.

SOFFER, S.; *et al.* Artificial Intelligence for Interstitial Lung Disease Analysis on Chest Computed Tomography: A Systematic Review. *Academic radiology*, New York, v. 29, supl. 2, p. S226-S235, fev. 2022. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.acra.2021.05.014>>. Acesso em: 10 mai. 2025.



VIII Congresso Científico Internacional IMEPAC

Inteligência Artificial:
Desafios e Oportunidades.

WALSH, S. L. F; *et al.* Deep learning for classifying fibrotic lung disease on high-resolution computed tomography: a case-cohort study. *The Lancet Respiratory Medicine*, London, v. 9, n. 8, p. 838-852, ago. 2021. Disponível em: [https://doi.org/10.1016/S2213-2600\(21\)00156-X](https://doi.org/10.1016/S2213-2600(21)00156-X). Acesso em: 10 mai. 2025.