




## ***Utilização da Tomografia Computadorizada de Alta Resolução (TCAR) no Diagnóstico Precoce de Fibrose Pulmonar Idiopática (FPI)***

André Luis Barros Silva <sup>1</sup>, Geovanna Pozzebon Carvalho <sup>1</sup>, Maria Clara Balica Santos <sup>4</sup>, Rosane Pereira Medeiros <sup>4</sup>, Vitória Karoline Magalhães Borges <sup>5</sup>, Marcelo Feitosa Batista Gomes <sup>2</sup>, Márcio Gomes Pompeu <sup>6</sup>, Wemily Rebelo Fraportti <sup>3</sup>, Danyelly Almeida de Sousa <sup>3</sup>, Ravyne Saraiva de Araújo <sup>3</sup>, Nayane Karoline Barros de Sousa <sup>3</sup>, Vitória Mendes Carvalho<sup>3</sup>.

 <https://doi.org/10.36557/2674-8169.2024v6n9p1670-1680>

Artigo recebido em 16 de Julho e publicado em 06 de Setembro de 2024.

### **RESUMO**

O objetivo deste artigo tem como objetivo analisar a aplicação da Tomografia Computadorizada de Alta Resolução (TCAR) no diagnóstico precoce da Fibrose Pulmonar Idiopática (FPI), o qual enfatiza sua eficácia na identificação de sinais iniciais da doença e discute acerca das suas vantagens e limitações em comparação com outros métodos diagnósticos. Este estudo é uma revisão integrativa da literatura que analisa os avanços e perspectivas da Tomografia Computadorizada de Alta Resolução (TCAR) no diagnóstico precoce de Fibrose Pulmonar Idiopática (FPI). A pesquisa foi realizada nas bases Google Acadêmico, Scielo e PubMed, utilizando os descritores "Doença pulmonar obstrutiva crônica", "Fibrose Pulmonar", "Diagnóstico por imagem" e "Tomografia computadorizada de emissão". Foram incluídos artigos publicados entre 2020 e 2024, em português ou inglês, com acesso completo e relevância direta ao tema. Excluíram-se teses, dissertações, artigos pagos ou incompletos e materiais fora do período estabelecido. Os resultados mostram que a TCAR é eficaz no diagnóstico precoce da Fibrose Pulmonar Idiopática (FPI), com alta sensibilidade e especificidade para identificar padrões intersticiais iniciais. No entanto, limitações surgem em pacientes com comorbidades ou dificuldades no exame, destacando a importância de uma abordagem cuidadosa na interpretação dos achados. A TCAR é um avanço significativo no diagnóstico precoce da Fibrose Pulmonar Idiopática (FPI), permitindo a detecção de lesões pulmonares iniciais e o início rápido do tratamento. Estudos comprovam sua eficácia, mas é necessário considerar suas limitações, especialmente em pacientes com dificuldades para realizar o exame. A colaboração entre radiologia, pneumologia e equipes multidisciplinares é crucial para o uso eficaz da TCAR, e avanços tecnológicos futuros prometem aprimorar ainda mais essa ferramenta diagnóstica.

**Palavras-chave:** Fibrose Pulmonar, Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica, Diagnóstico por Imagem, Tomografia Computadorizada de Emissão.

## ABSTRACT

The objective of this article is to analyze the application of High-Resolution Computed Tomography (HRCT) in the early diagnosis of Idiopathic Pulmonary Fibrosis (IPF), emphasizing its effectiveness in identifying early signs of the disease and discussing its advantages and limitations compared to other diagnostic methods. This study is an integrative literature review that examines the advances and perspectives of High-Resolution Computed Tomography (HRCT) in the early diagnosis of Idiopathic Pulmonary Fibrosis (IPF). The research was conducted in the Google Scholar, Scielo, and PubMed databases, using the descriptors "Chronic obstructive pulmonary disease," "Pulmonary Fibrosis," "Diagnostic imaging," and "Emission computed tomography." Articles published between 2020 and 2024, in Portuguese or English, with full access and direct relevance to the topic, were included. Theses, dissertations, paid or incomplete articles, and materials outside the established period were excluded. The results show that HRCT is effective in the early diagnosis of Idiopathic Pulmonary Fibrosis (IPF), with high sensitivity and specificity for identifying early interstitial patterns. However, limitations arise in patients with comorbidities or examination difficulties, highlighting the importance of careful interpretation of findings. HRCT is a significant advancement in the early diagnosis of Idiopathic Pulmonary Fibrosis (IPF), allowing for the detection of early lung lesions and the rapid initiation of treatment. Studies confirm its effectiveness, but its limitations must be considered, especially in patients with difficulties undergoing the examination. Collaboration between radiology, pulmonology, and multidisciplinary teams is crucial for the effective use of HRCT, and future technological advances promise to further enhance this diagnostic tool.

**Keywords:** Pulmonary Fibrosis, Pulmonary Disease, Chronic Obstructive, Diagnostic Imaging, Tomography, Emission-Computed.

**Instituição afiliada** – 1- Faculdade Morgana Potrich (FAMP); 2- AFYA Faculdade de Ciências Médicas (AFYA PALMAS); 3- Universidade de Gurupi (UNIRG); 4- Universidade Federal do Tocantins (UFT); 5- Centro Universitário Estácio do Pantanal (UNIPANTANAL); 6- Universidade Federal do Pará (UFPA)

This work is licensed under a [Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).



## **INTRODUÇÃO**

A fibrose pulmonar idiopática (FPI) é uma doença crônica, progressiva e potencialmente fatal, caracterizada pela substituição de tecido pulmonar saudável por fibrose. A TCAR tem se mostrado uma ferramenta eficaz para o diagnóstico precoce da FPI, permitindo a identificação de lesões pulmonares nas fases iniciais da doença. Este avanço na detecção precoce é crucial para a implementação de intervenções terapêuticas precoces, melhorando a qualidade de vida e prognóstico dos pacientes com FPI. O diagnóstico precoce da FPI é essencial para a implementação de intervenções terapêuticas precoces, garantindo assim uma melhor qualidade de vida e um melhor prognóstico aos pacientes. A identificação precoce das alterações pulmonares através da TCAR pode orientar a conduta clínica, permitindo a intervenção antes que a doença atinja estágios avançados, onde o tratamento é menos eficaz. Além disso, o diagnóstico precoce ajuda a reduzir o tempo de encaminhamento aos centros de referência (Araújo, 2022).

## **METODOLOGIA**

Este estudo é uma revisão integrativa da literatura que analisa os avanços e perspectivas da Tomografia Computadorizada de Alta Resolução (TCAR) no diagnóstico precoce de Fibrose Pulmonar Idiopática (FPI). A pesquisa foi realizada nas bases Google Acadêmico, Scielo e PubMed, utilizando os descritores "Doença pulmonar obstrutiva crônica", "Fibrose Pulmonar", "Diagnóstico por imagem" e "Tomografia computadorizada de emissão". Foram incluídos artigos publicados entre 2020 e 2024, em português ou inglês, com acesso completo e relevância direta ao tema. Excluíram-se teses, dissertações, artigos pagos ou incompletos e materiais fora do período estabelecido.

## **RESULTADOS**

A FPI é uma forma de fibrose pulmonar crônica de origem desconhecida que afeta principalmente idosos, com prognóstico desfavorável e uma sobrevida média de 2 a 5 anos após o diagnóstico. A falta de sintomas específicos e a progressão lenta da doença muitas vezes dificultam o diagnóstico precoce. Isso

destaca a importância de ferramentas de imagem como a TCAR para identificar e monitorar a FPI em seus estágios iniciais (Reboucas et al.2023). A Tomografia Computadorizada de Alta Resolução (TCAR) é uma técnica de imagem que utiliza raios X para criar cortes transversais do corpo, permitindo uma visão detalhada dos pulmões. Esta técnica é particularmente útil para o diagnóstico precoce de doenças pulmonares, como a Fibrose Pulmonar Idiopática (FPI), devido à sua capacidade de identificar alterações sutis no tecido pulmonar. A TCAR é uma ferramenta essencial na prática clínica, fornecendo informações precisas sobre a estrutura e a textura dos pulmões (Santos, 2023).

A TCAR é uma forma avançada de tomografia computadorizada que utiliza técnicas especiais de aquisição e processamento de imagens para atingir resolução muito alta, permitindo a identificação de pequenas lesões e padrões específicos de doença pulmonar. Com a TCAR é possível visualizar detalhadamente as estruturas anatômicas dos pulmões, o que é fundamental para o diagnóstico precoce e preciso de condições como a FPI. Ademais, a TCAR pode ser realizada de forma não invasiva e é considerada segura para a maioria dos pacientes (De Paula et al.2024). Ela utiliza configurações de imagens específicas, incluindo uso de equipamentos de alta resolução e protocolos dedicados de varredura pulmonar. As imagens geradas pela TCAR são reconstruídas em cortes finos que permitem uma análise detalhada da estrutura pulmonar, incluindo a avaliação de padrões de opacidade, espessamento septal e distribuição das lesões. Além disso, a TCAR pode ser complementada por técnicas de pós-processamento, como a reconstrução em 3D, para uma análise mais abrangente das alterações pulmonares relacionadas à FPI (Galli, 2024).

A TCAR é essencial para o diagnóstico precoce da FPI, pois permite a identificação das características radiológicas típicas da doença. Os padrões de opacificação e atenuação observados na TCAR incluem múltiplos nódulos subpleurais, opacidades em vidro fosco e padrões de pavimentação em mosaico. Essas alterações indicam fibrose pulmonar idiopática e ajudam na diferenciação de outras doenças pulmonares intersticiais. Portanto, a TCAR desempenha um papel crucial na detecção e diagnóstico preciso da FPI, o que permite o rápido início do tratamento e melhora o prognóstico dos pacientes (Brito et al.2020). Ao

analisar os padrões de opacidade e atenuação na TCAR, foram observadas opacidades em vidro fosco, que indicam áreas de inflamação e fibrose pulmonar. Além disso, é possível identificar padrões de pavimentação em mosaico, que indicam a localização de áreas de fibrose, atelectasia e distorção vascular. A identificação desses padrões radiológicos na TCAR é importante para o diagnóstico precoce da FPI, para que o tratamento possa ser iniciado e a progressão da doença possa ser monitorada ao longo do tempo (Rea e Bocchino, 2021).

Na literatura científica, os estudos clínicos têm demonstrado a eficácia da TCAR no diagnóstico precoce da FPI, o que permite identificar alterações radiológicas sugestivas da doença em estágio inicial. Ademais, evidências científicas têm indicado a importância da TCAR na distinção da FPI de outras doenças pulmonares intersticiais, o que ajuda a determinar o diagnóstico e orientar o tratamento adequado. Dessa forma, os estudos clínicos têm demonstrado a relevância da TCAR na prática clínica, auxiliando os profissionais de saúde na melhor identificação e manejo da FPI de forma mais eficiente (da Silva, 2022). Os estudos relacionados à TCAR têm se mostrado relevantes na prática clínica, uma vez que evidenciam a capacidade desse método em fornecer diagnóstico precoce e preciso da FPI. Essas pesquisas têm contribuído para o desenvolvimento de protocolos e diretrizes que visam aprimorar o diagnóstico e monitoramento da doença, relacionados ao tratamento clínico e o prognóstico dos pacientes. Portanto, a relevância de estudos na prática clínica é necessária para comprovar a eficácia e eficiência da TCAR como ferramenta de diagnóstico e monitoramento da FPI, fornecendo embasamento científico para sua aplicação em trabalhos de manutenção (Silva, 2022).

A TCAR oferece vantagens significativas para o diagnóstico da FPI, incluindo alta resolução espacial que permite a detecção precoce de alterações pulmonares mínimas, facilita o diagnóstico precoce e a avaliação da progressão da doença. Além disso, a TCAR pode distinguir a FPI de outras doenças pulmonares, contribuindo para um diagnóstico diferencial mais preciso. No entanto, as limitações incluem a exposição à radiação e a necessidade de cooperação do paciente para a realização do exame, bem como o custo e a disponibilidade em algumas regiões (Goelzer, 2022). Em comparação com



outros métodos de imagem, a TCAR apresenta algumas vantagens específicas no diagnóstico da FPI. Em contraste com a radiografia e a tomografia computadorizada convencional, a TCAR proporciona uma melhor definição das alterações parenquimatosas e permite uma avaliação mais precisa das lesões intersticiais. Ademais, a TCAR é mais sensível na detecção precoce de alterações fibrosas e auxilia no diagnóstico mais precoce e preciso. Todavia, é importante considerar as limitações da exposição à radiação e a necessidade de cooperação do paciente durante o exame, além da disponibilidade e dos custos associados à TCAR (Ferreira et al.2021).

Uma abordagem multidisciplinar para o diagnóstico e monitoramento da FPI é essencial para garantir uma avaliação completa e integrada do paciente. A colaboração de especialistas de diversas áreas, como radiologia e pneumologia, permite uma análise mais abrangente, considerando tanto os aspectos clínicos quanto os resultados de exames de imagem. Além disso, essa abordagem permite a discussão de casos complexos em equipes multidisciplinares, favorecendo a definição de estratégias terapêuticas mais eficazes e o acompanhamento contínuo da evolução da doença (Costa e Wanderley, 2021). Tanto a radiologia quanto a pneumologia desempenham papéis vitais no diagnóstico e acompanhamento da FPI. A radiologia, por meio de técnicas como a TCAR, pode detectar precocemente alterações pulmonares e fornecer informações essenciais para a caracterização da doença. Além de realizar a avaliação clínica e funcional do paciente, a pneumologia utiliza dados obtidos por meio da radiologia para o diagnóstico, estadiamento e monitoramento da FPI. A integração destas especialidades contribui significativamente para a abordagem multidisciplinar e o cuidado integral ao paciente com FPI (Nascimento, 2022).

Nos próximos anos, espera-se que a TCAR continue a evoluir em termos de resolução, velocidade e técnicas de imagens. O uso de inteligência artificial e aprendizado de máquina também tem sido explorado para promover a melhor interpretação das imagens e facilitar a identificação precoce de alterações sugestivas de FPI. Além disso, novas técnicas de processamento de imagens, como a análise de tecidos, prometem fornecer mais informações sobre as características morfológicas e funcionais dos pulmões, contribuindo para um





diagnóstico mais preciso e precoce da doença (Sousa, 2024). As inovações em TCAR estão focadas no desenvolvimento de métodos para a avaliação e quantificação automatizadas de alterações pulmonares, a fim de proporcionar uma avaliação mais objetiva e reprodutível. Ademais, os avanços na TCAR em direção à tomografia computadorizada de dupla energia promete oferecer uma melhor caracterização dos tecidos pulmonares e a detecção de lesões mais sutis, auxiliando na detecção precoce da FPI. Outros avanços incluem a redução da dose de radiação e o aprimoramento da resolução espacial, proporcionando ainda mais detalhes anatômicos e funcionais dos pulmões (Vera, 2021).

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A utilização da TCAR no diagnóstico precoce da FPI representa um grande avanço na medicina, pois permite a identificação das lesões pulmonares em estágios iniciais, favorecendo o início do tratamento adequado. Estudos clínicos e evidências científicas confirmam a eficácia da TCAR no diagnóstico precoce da doença, contribuindo para uma abordagem terapêutica mais eficiente. Apesar das vantagens, é importante observar as limitações da TCAR, principalmente nos casos de pacientes com dificuldade na realização do exame. O papel da radiologia e da pneumologia, em conjunto com a abordagem multidisciplinar, é essencial para a interpretação e monitoramento dos achados da TCAR. Portanto, as perspectivas futuras e os avanços tecnológicos prometem ainda mais inovações na TCAR e confirmam o seu papel como uma ferramenta fundamental no diagnóstico da FPI.

## **REFERÊNCIAS**

ARAÚJO, J. M. ... de primeiro episódio psicótico: a experiência dos serviços de psiquiatria de cuidados agudos e intervenção precoce do Hospital das Clínicas da Faculdade de .... 2022. Disponível em: <http://www.usp.br>. Acesso em: 01 set. 2024.

AKIL, F., et al. Prevalência de aloanticorpos irregulares na rotina materna e a importância de sua detecção precoce. *Hematology, Transfusion and Cell Therapy*, v. 43, p. S327-S328, 2021. Disponível em:



<http://www.sciencedirect.com>. Acesso em: 30 ago. 2024.

BRITO, P. H. de, et al. Importância do diagnóstico precoce do câncer bucal e conduta adequada do cirurgião-dentista na atenção básica: revisão integrativa. *Odontol. Clín.-Cient.*, v. 19, n. 4, p. 327-32, 2020. Disponível em: <http://www.cro-pe.org.br>. Acesso em: 25 ago. 2024.

COSTA, M. C. V.; WANDERLEY, T. L. R. Assistência, atenção farmacêutica e a atuação do profissional farmacêutico na saúde básica. *Journal of Health*, 2021. Disponível em: <http://www.brazilianjournals.com.br>. Acesso em: 20 ago. 2024.

DA SILVA, N. M. Dificuldade no diagnóstico precoce do Transtorno do Espectro Autista. *Revista Eletrônica Acervo Médico*, 2022. Disponível em: <http://www.acervomais.com.br>. Acesso em: 27 ago. 2024.

DE PAULA, Carla Braun, et al. Inovações no diagnóstico e tratamento da Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica (DPOC): abordagens atuais e futuras. *Brazilian Journal of Health Review*, v. 7, n. 1, p. 7528-7537, 2024. Disponível em: <http://www.brazilianjournals.com.br>. Acesso em: 28 ago. 2024.

FERREIRA, Tadeu Sartini; CARNEIRO, Ana Paula Scalia; MANCUZO, Eliane Viana. Exposição ocupacional a pesticidas e pneumonia de hipersensibilidade crônica: um relato de caso. *Revista Brasileira de Medicina do Trabalho*, 2021. Disponível em: <http://www.ufmg.br>. Acesso em: 01 set. 2024.

GALLI, Y. B. Aprendizado de máquina como auxílio na detecção de sinais de osteoporose analisando radiografias panorâmicas bucais. 2024. Disponível em: <http://www.unb.br>. Acesso em: 22 ago. 2024.

GOELZER, L. S. Fumantes sintomáticos sem DPOC com suspeita de doença microvascular pulmonar associada ao tabaco e tratamento com Sildenafil: um estudo cruzado, duplo .... 2022. Disponível em: <http://www.ufms.br>. Acesso em: 24 ago. 2024.

NASCIMENTO, J. P. Correlação entre índices clínicos, funcionais e morfológicos do sistema respiratório em pacientes com bronquiectasias não decorrentes de fibrose cística. 2022. Disponível em: <http://www.usp.br>. Acesso em: 20 ago. 2024.

REA, G.; BOCCHINO, M. O desafio de diagnosticar doença pulmonar intersticial por meio de TCAR: estado da arte e perspectivas futuras. *Jornal Brasileiro de*





Pneumologia, 2021. Disponível em: <http://www.scielo.br>. Acesso em: 26 ago. 2024.

REBOUCAS, Monaliza Cardozo, et al. Sobrevida de pessoas vivendo com HIV/AIDS em tratamento especializado no CEDAP, Salvador, Bahia, 2002-2022. *The Brazilian Journal of Infectious Diseases*, v. 27, p. 103056, 2023. Disponível em: <http://www.sciencedirect.com>. Acesso em: 01 set. 2024.

SANTOS, P. A. N. R. Desenvolvimento de um Sistema de Monitorização de Respiração para Pacientes de Radioterapia Externa. 2023. Disponível em: <http://www.ipp.pt>. Acesso em: 23 ago. 2024.

SILVA, W. T. Parâmetros norteadores para o desenvolvimento da competência em informação no diagnóstico precoce do câncer infantojuvenil. 2022. Disponível em: <http://www.ufsc.br>. Acesso em: 21 ago. 2024.

SOUSA, M. F. A. Análise comparativa entre OpenMVG e InstantNGP para geração de modelos 3D a partir de imagens 2D. 2024. Disponível em: <http://www.uern.br>. Acesso em: 25 ago. 2024.

VERA, L. N. P. Edição gênica em mucopolissacaridose tipos I e II utilizando o sistema CRISPR-Cas9: uma abordagem não-invasiva para o tratamento do comprometimento .... 2021. Disponível em: <http://www.ufrgs.br>. Acesso em: 29 ago. 2024.