

## TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA DE TÓRAX DE PACIENTES ACOMETIDOS PELA COVID-19

### COMPUTERIZED CHEST TOMOGRAPHY OF PATIENTS AFFECTED BY COVID-19

Francisco Matias de França Junior<sup>1</sup>

Mariele Cristina Modolo Picka<sup>2</sup>

#### RESUMO

A Covid-19 é uma doença causada pela nova cepa de coronavírus – SARS-Cov-2, que pautou diversos ramos da medicina nos últimos dois anos em razão de uma pandemia que acometeu e vitimou milhões de pessoas. Os exames de diagnóstico por imagem contribuíram de maneira valiosa para estudo e tratamento dessa doença, em especial o da tomografia computadorizada. Essa revisão da literatura teve por objetivo demonstrar o papel da TC de tórax em pacientes com Covid-19 e os principais achados e alterações pulmonares encontradas. A TC de tórax pode demonstrar achados tomográficos ligados à pneumonia por Covid-19, como: opacidade em vidro fosco, pavimentação em mosaico, derrame pleural, sinal do halo invertido, consolidação, broncograma aéreo e linfadenomegalia. Apesar desses achados não serem patognomônicos da infecção pelo coronavírus, a TC pode diagnosticar de maneira precoce os indivíduos infectados e tratá-los conforme sua gravidade, estabelecendo o tratamento imediato ao paciente com a covid-19, melhorando a evolução do quadro clínico e, desse modo, salvando vidas.

**Palavras-Chave:** Covid-19. Corona vírus. Pneumonia. Sarscov-2. Tomografia computadorizada

#### ABSTRACT

Covid-19 is a disease caused by the coronavirus that has guided several branches of medicine in the last two years due to a pandemic that affected and victimized millions of people. Diagnostic imaging modalities have made a valuable contribution to the study and treatment of this disease, especially computed tomography. This literature review aims to demonstrate the role of chest CT in patients with Covid-19 and its main findings and pulmonary changes. Chest CT may demonstrate tomographic findings associated to Covid-19 pneumonia, such as: ground-glass opacity, mosaic paving, pleural effusion, inverted halo sign, consolidation, air bronchogram, and lymphadenopathy. Although these findings are not pathognomonic of coronavirus infection, CT can diagnose infected individuals early and treat them according to their severity, establishing immediate treatment for the patient with covid-19, improving the evolution of the clinical condition and, therefore, saving lives.

**Keywords:** Covid-19. Corona virus. Pneumonia. SARS-CoV-2. Computed tomography.

<sup>1</sup> Graduando do curso de Radiologia. Faculdade de Tecnologia de Botucatu. Avenida José Ítalo Bacchi s/n – jardim Aeroporto – Botucatu – SP CEP: 18606-855. Tel. (14) 3814-3004. e-mail: ffranciscomatias@hotmail.com.

<sup>2</sup> Professora Doutora da Faculdade de Tecnologia de Botucatu.

## 1 INTRODUÇÃO

Uma nova cepa de coronavírus (SARS-CoV-2) foi descoberta no ano de 2019, em Wuhan, cidade chinesa com 11 milhões de habitantes, após uma série de casos de pneumonia com origem desconhecida. A doença tem como agente etiológico o coronavírus 2 da síndrome respiratória aguda grave (SARS-CoV-2), vírus da família *Coronaviridae*, composto por uma fita simples positiva de RNA envolta por uma cápsula lipoproteica, que expressa uma proteína S (*Spike*) (HUANG *et al.*, 2020).

O vírus apresenta semelhança com infecções respiratórias causadas pela Síndrome Aguda Respiratória (SAR) em 2002 e com o Síndrome Respiratória do Oriente Médio (MERS-CoV) em 2012, por isso a transmissibilidade e origem evolutiva são parecidas com esses vírus. Estudos analisando o genoma da SARS-CoV-2 e o genoma do coronavírus do morcego mostraram relação de 96%, o que leva a crer que o vírus possa ter passado por uma mutação, mas esta conclusão ainda é incerta (NOGUEIRA; SILVA, 2020).

Com grande poder de transmissão, o SARS-CoV-2 chegou com rapidez na Europa e América do Norte, regiões com grande fluxo de turistas, o que facilitou ainda mais a disseminação pelo globo. A origem da infecção ainda é desconhecida e continua sendo investigada por pesquisadores especialistas da área e profissionais da saúde. No começo pensou-se que a transmissão seria apenas zoonótica, tendo em vista que os primeiros infectados tinham contato direto com animais vivos no mercado de Huanan/China, porém, casos sem ligação direta ao mercado foram aparecendo de maneira crescente, indicando a contaminação de pessoa para pessoa ou através de animais fora de Wuhan (BARROZO *et al.*, 2020).

Em decorrência do aumento do número de casos, foi declarada, em 30 de janeiro de 2020, uma emergência de saúde pública internacional pela Organização Mundial de Saúde (OMS) e em 11 de março do mesmo ano foi decretado o estado de pandemia e que todos os governos do mundo deveriam fazer planos para o controle da doença. No Brasil, as autoridades de saúde de cada um dos estados, municípios e do Distrito Federal tiveram autonomia para adoção ou flexibilização das medidas de isolamento social e fechamento de comércio, conforme Ação Direta de Inconstitucionalidade (ADI) (WHO, 2020).

A primeira variante do Sars-CoV-2, a cepa D614G, foi conhecida no início de 2020. No mês de dezembro do referido ano foi identificada a cepa inglesa B.1.1.7, mais contagiosa do que a original identificada em Wuhan. Em seguida, surgiram as cepas B.1.351 da África do Sul, a P.1 de Manaus e B.1.525 da Nigéria, Reino Unido e Dinamarca (FIOCRUZ, 2021).

O Sars-Cov-2, da mesma forma que outros vírus respiratórios, é transmitido principalmente por contato, gotículas ou por aerossol. Os sintomas mais comuns da Covid-19 são febre, cansaço, tosse seca, dispneia, mialgia ou fadiga. Alguns pacientes podem apresentar dores no corpo, congestão nasal, dor de cabeça, conjuntivite, dor de garganta, diarreia, perda de paladar ou olfato, erupção cutânea na pele ou descoloração dos dedos das mãos ou dos pés (OPAS; OMS, 2021).

Essa doença pode acarretar complicações agudas ou crônicas que estão relacionadas diretamente às formas de manifestações mais graves da doença. Um dos órgãos-alvo já relatados são os pulmões. A falta de oxigênio juntamente com a inflamação generalizada também pode atingir e danificar de forma aguda os rins (27%), fígado (50%), trato gastrointestinal (20%), causar alterações na cascata de coagulação e sistema hematopoiético, coração e sistema cardiovascular, cérebro e sistema nervoso central (SNC) e outros órgãos (CASCELLA, 2022).

Estudos realizados por Zhu *et al.* (2020), pacientes, que se encontravam em estado grave, evidenciaram comorbidades como doença renal crônica, insuficiência cardíaca congestiva, doença pulmonar obstrutiva crônica DPOC e diabetes.

De acordo com a OMS, os exames laboratoriais utilizados para o diagnóstico da Covid-19 são o RT-PCR (reação em cadeia de polimerase por transcrição reversa), método molecular com maior precisão pois pesquisa o material genético do vírus; os testes rápidos, realizados pela técnica imunocromatografia, que pesquisa anticorpos em soro, sangue total ou plasma; e os testes sorológicos, que pesquisam a presença de anticorpos, proteínas específicas produzidas em resposta a infecções (LIMA *et al.*, 2020).

Além dos exames laboratoriais, a área de diagnóstico por imagem tem apresentado papel fundamental na pandemia. A radiografia convencional e, principalmente, a tomografia computadorizada (TC) têm mostrado com clareza os efeitos do vírus no corpo humano, tornando possível o acompanhamento da sua evolução (KANNE *et al.*, 2020). Apesar de ser mais acessível, a radiografia de tórax possui baixa sensibilidade, pois não detecta alterações sutis da doença, principalmente na fase inicial. Em casos graves e avançados, essa técnica consegue detectar opacidades alveolares e consolidações bilaterais. Já a TC de tórax possui alta acurácia no diagnóstico e acompanhamento da Covid-19, principalmente quando associada aos sintomas clínicos do paciente. Além disso, é um exame rápido e com protocolos de baixas doses de radiação (FARIAS *et al.*, 2020).

Dai *et al.* (2020) destacaram a aplicabilidade da TC de tórax em pacientes com Covid-19 principalmente pelo fato de que testes moleculares demoram de um ou mais dias para se ter

o resultado. Outro motivo é que esses resultados podem ser falso-negativos, quando a carga viral é muito baixa ou quando não foi realizado no tempo correto da infecção. Sendo assim, a TC tem apresentado um papel importante no diagnóstico da Covid-19 pois, uma vez confirmada, pode evitar o agravamento dos pacientes infectados.

Essa revisão da literatura teve por objetivo demonstrar o papel da TC de tórax em pacientes com Covid-19 e os principais achados e alterações pulmonares encontradas.

## **2 DESENVOLVIMENTO**





O vírus da Covid-19 pode causar uma inflamação grave nos pulmões, atacando principalmente os alvéolos que são os responsáveis pelas trocas gasosas, ou seja, transporte de oxigênio para o sangue. Assim, como reação à infecção, o organismo entra em um estado de inflamação sem controle que acaba provocando danos aos alvéolos e comprometendo o fluxo de oxigênio dos pulmões até o sangue. A inflamação nos alvéolos faz com que esses sacos de ar se encham de líquido, prejudicando as trocas gasosas, e o sangue não recebe oxigênio suficiente. Além disso, não remove o gás carbônico tóxico. Tudo isso pode levar à falta de ar. Nesta fase, é necessária atenção médica imediata. Além disso, a inflamação nos pulmões enfraquece o organismo, favorecendo a entrada de bactérias. Ao ocorrer isso, duas doenças podem se sobrepor: a Covid-19, causada por um vírus, e a pneumonia, causada por bactérias, piorando o prognóstico do paciente (RAWSON *et al.*, 2020). Esse vírus, além de se espalhar nos pulmões, consegue manipular o sistema imunológico e impedir as células pulmonares de repararem as lesões na região (RAWSON *et al.*, 2020).

O comprometimento intersticial ou alveolar apresenta um padrão de vidro fosco, visto nos exames de TC de tórax. No entanto, o aspecto de vidro fosco na TC é considerado um achado inespecífico, podendo representar afecções agudas ou crônicas, alveolares ou intersticiais. Algumas vezes a distribuição das lesões no parênquima pulmonar pode orientar a lista de hipóteses diagnósticas (KOO, 2018).

As manifestações radiológicas em exames de TC de tórax estão relacionadas ao tempo de contaminação e ao nível de agressividade da patologia (BRASIL, 2020). Dessa forma, no segundo dia de contaminação, uma média de 50% das TC de tórax realizadas não demonstram anormalidades, entretanto em determinados casos é possível observar opacidades em vidro fosco, lesões difusas bilateralmente ou periféricas pavimentações em mosaico, derrame pleural, sinal do halo invertido, consolidação, broncograma aéreo e linfadenomegalia (GUAN *et al.*, 2020).

A Covid-19 pode ser classificada em quatro estágios cronológicos com o intuito de facilitar o reconhecimento dos sinais da pneumonia resultante. As quatro fases estão associadas ao tempo do início dos sintomas e resposta ao vírus: fase inicial ou precoce (0-4 dias); fase progressiva (5-8 dias), fase de pico (9-13 dias), fase de absorção (> 14 dias) (PAN *et al.*, 2020) (FIGURA 1).

Figura 1: Estadiamento tomográfico da Covid-19 de acordo com o tempo de doença.

<b>Fase inicial ou precoce (0-4 dias)</b>	Inflamação dos bronquiolos e epitélio alveolar cortical com extensão gradual da periferia para o centro; Dilatação e congestão dos capilares septais, exsudato alveolar e edema intersticial septal. Única ou múltiplas opacidades em vidro fosco, regiões subpleurais, lobos inferiores; Discreto espessamento de vasos e septos interlobulares e intralobulares; Normal em até 50% dos pacientes (sobretudo nas 48h iniciais).	
<b>Fase progressiva (5-8 dias)</b>	Sucessiva dilatação de vasos intersticiais e acúmulo de exsudato de alta celularidade nos alvéolos (edema alveolar e intersticial); Rápida progressão das lesões, com aumento do número, da extensão e da densidade; Mudanças morfológicas em curto período (surgimento de novas lesões e reabsorção parcial das antigas); Opacidades em vidro fosco e consolidações mais bem distribuídas, predomínio periférico, múltiplos lobos; Pavimentação em mosaico, algum grau de distorção arquetetural, broncopati e atelectasias focais.	
<b>Fase de pico (9-13 dias)</b>	Infiltração pulmonar difusa bilateral com aumento das áreas acometidas; Consolidações (predominantes), vidro fosco, pavimentação em mosaico; Broncogramas aéreos, atelectasias, mínima efusão pleural e bandas parenquimatosas; Pulmão branco na síndrome da angústia respiratória do adulto (casos mais graves).	
<b>Fase de absorção ou dissipativa (&gt; 14 dia)</b>	Absorção e organização dos exsudatos ao longo do tempo, com gradual diminuição da densidade e dissipação das consolidações; Vidro fosco, reticulado, espessamento septal interlobular e bronquiectasias de tração. Anormalidades perilobulares sugestivas de pneumonia em organização com potencial evolução para fibrose pulmonar.	

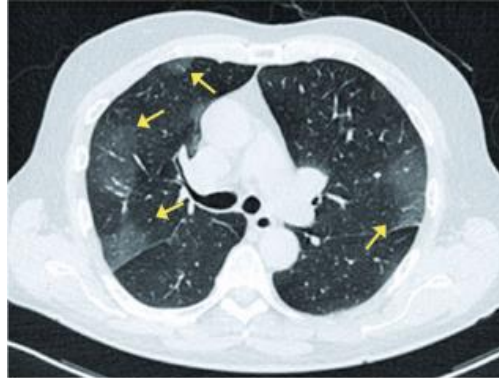
Fonte: PAN *et al.*, 2020.

Com a TC de tórax, podem ser apresentados exemplos de achados tomográficos ligados à pneumonia por Covid-19, como: opacidade em vidro fosco, pavimentação em mosaico, derrame pleural, sinal do halo invertido, consolidação, broncograma aéreo e linfadenomegalia (FARIAS *et al.*, 2020).

Opacidades em vidro fosco são identificadas como um pequeno aumento da densidade pulmonar, sem que ocorra o obscurecimento dos vasos e brônquios. Pode ser ocasionada pelo preenchimento parcial das aéreas e/ou espessamento do interstício, estando presente em processos de várias etiologias, infecciosas e não infecciosas (HANSELL *et al.*, 2008). As opacidades em vidro fosco são os achados tomográficos mais comuns e precoces dentro de 0 a 4 dias do início dos sintomas em pacientes com a Covid-19, presentes na forma mais comum

em distribuições bilaterais, periféricas e subpleurais nos lóbulos inferiores (ROSA *et al.*, 2020). A Figura 2 representa uma TC de tórax de paciente com 75 anos com a Covid-19, com desconforto respiratório há 3 dias e febre há um dia.

Figura 2 – TC de tórax de paciente com Covid-19 mostrando opacidades em vidro fosco periféricas nos lobos superiores (setas).



Fonte: Rosa *et al.*, 2020.

No caso de superposição de opacidades em vidro fosco, linhas intralobulares e espessamento septal interlobular, a interface entre o pulmão normal e o afetado costuma ser bem definida. O padrão de pavimentação em mosaico foi originalmente encontrado em pacientes com proteinose alveolar pulmonar, mas também foi observado em outras doenças pulmonares difusas com comprometimento dos compartimentos intersticial e alveolar (por exemplo, hemorragia pulmonar) (SILVA *et al.*, 2010). A Figura 3 está relacionada a uma TC de um paciente com 63 anos com a Covid-19, que demonstra opacidades em vidro fosco associadas a reticulações (pavimentação em mosaico) (setas):

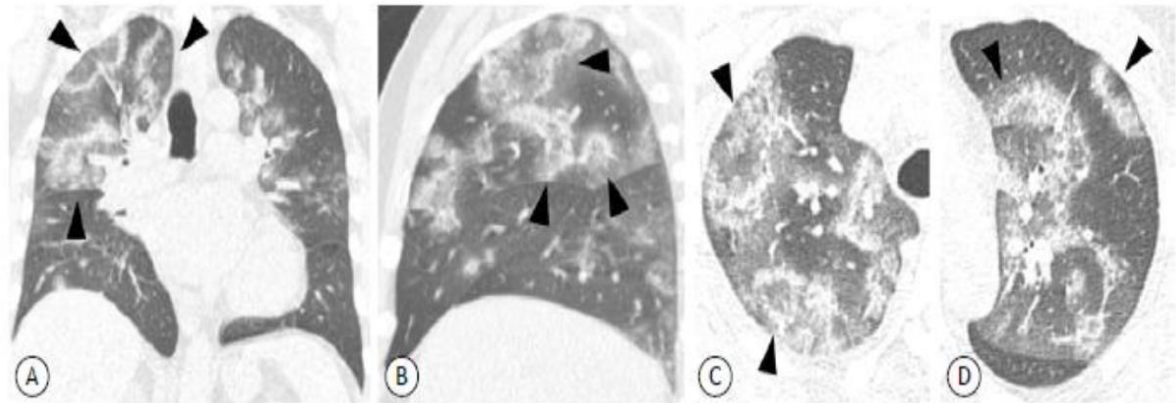
Figura 3 – TC de tórax de paciente de 63 anos com a Covid-19, apresentando dispneia, febre, calafrios e mialgia há 4 dias, mostrando opacidades em vidro fosco associadas a reticulações (pavimentação em mosaico) (setas).



Fonte: Rosa *et al.*, 2020.

Bernheim *et al.* (2020) explicam que o sinal do halo invertido é definido como uma área focal arredondada de opacidade em vidro fosco, rodeada por uma área anelar de consolidação. Inicialmente foi descrito como um achado particular para pneumonia em organização criptogênica, entretanto, foi possível observar em pacientes com Covid-19 (FIGURA 4).

Figura 4 - Imagens de TC em um paciente do sexo masculino 56 anos com pneumonia por Covid-19, nos planos coronal (A), sagital (B) e axial (C e D) com múltiplas áreas de vidro fosco difusas em ambos os pulmões e circundadas por anéis de consolidação, completos e incompletos, configurando o sinal do halo invertido (setas).

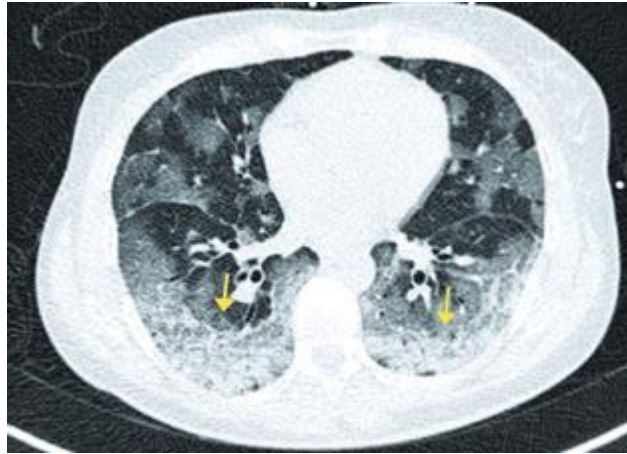


Fonte: Farias; Strabelli; Sawamura, 2020.

A consolidação representa o preenchimento dos alvéolos por exsudato inflamatório. Esse achado tomográfico possui características como, por exemplo, a elevação da densidade pulmonar com obscurecimento dos vasos e das linhas intersticiais em seu interior e possui formato comumente arredondado nesse tipo de pneumonia viral (HANSELL *et al.*, 2008). A consolidação é a segunda modificação mais frequente a ser encontrada na pneumonia ocasionada pela Covid-19, como consequências das opacidades em vidro fosco, e tende a predominar em etapas mais tardias da infecção, principalmente após o décimo dia de sintomas. Entretanto, inúmeras vezes surgem em conjunto (FIGURA 5) (CHATE *et al.*, 2020).



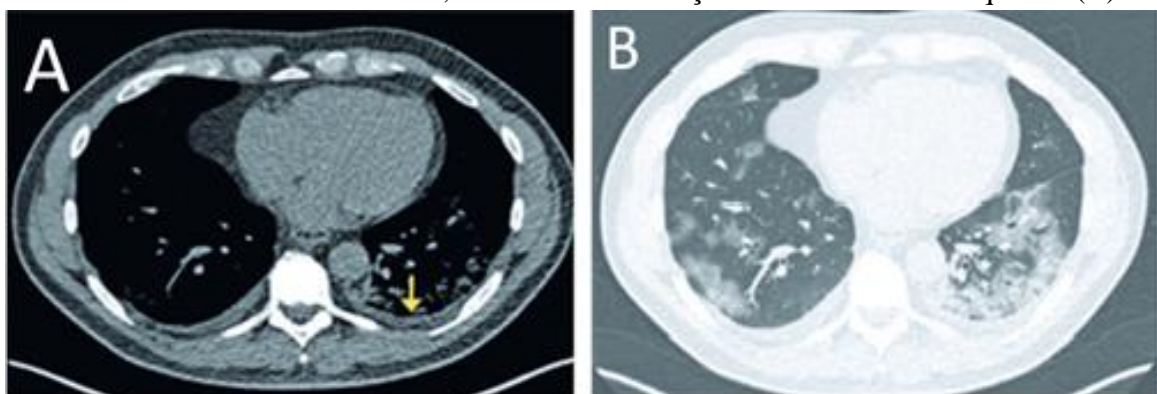
Figura 5 – TC de tórax de paciente de 51 anos apresentando tosse seca e cefaleia, há 7 dias, além de febre, há 5 dias, mostrando opacidades em vidro fosco difusas, associadas a consolidações periféricas nos lobos pulmonares inferiores (setas).



Fonte: Rosa *et al.*, 2020.

A padronização evolutiva de vidro fosco, pavimentação em mosaico e consolidações evidenciam bandas parenquimatosas residuais, achados que são descritos na fase tardia de convalescência desses pacientes (BERNHEIM *et al.*, 2020). A presença de derrame pleural ocorre, na maioria das vezes, em pacientes mais graves e pode sugerir um prognóstico negativo (FIGURA 6) (BERNHEIM *et al.*, 2020).

Figura 6 – TC de tórax em paciente de 63 anos com a Covid-19, com febre e mialgia há 7 dias, demonstrando derrame pleural bilateral de pequeno volume (A - seta) e opacidades em vidro fosco nos lobos inferiores, além de consolidação no lobo inferior esquerdo (B).



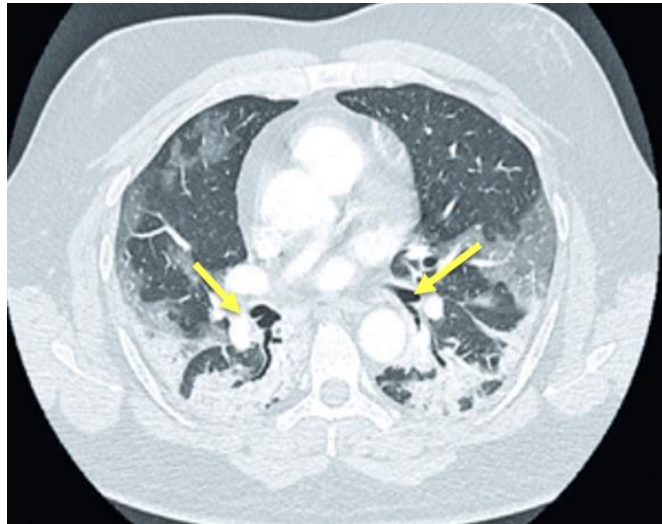
Fonte: Rosa *et al.*, 2020.

O broncograma aéreo é compreendido como a identificação da luz branca brônquica aerada, no interior de uma consolidação alveolar (FIGURA 7) (HANSELL *et al.*, 2008).



Radiologicamente, caracteriza-se por uma estrutura tubular de baixa densidade em meio ao parênquima pulmonar consolidado (ROSA *et al.*, 2020).

Figura 7 – TC de tórax em paciente com 51 anos com Covid-19 apresentando febre e tosse há 5 dias, mostrando opacidades em vidro fosco periféricas, consolidações posteriores com broncogramas aéreos de permeio (setas).



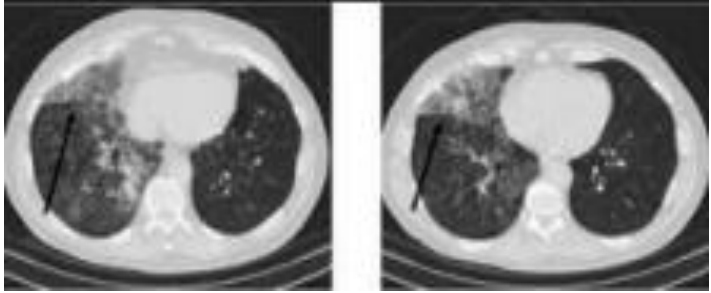
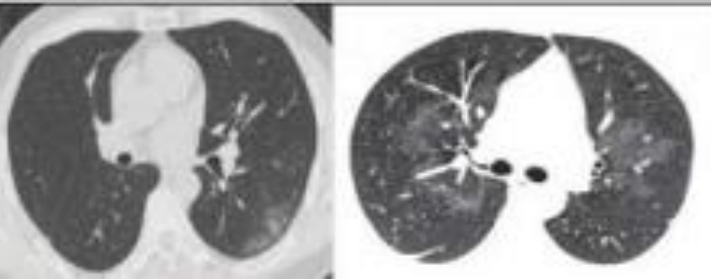
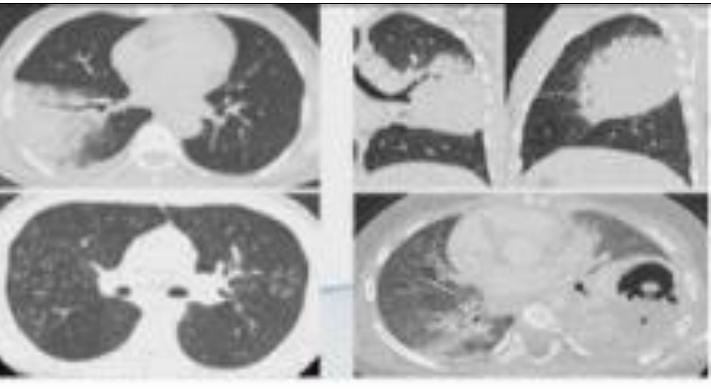
Fonte: Rosa *et al.*, 2020.

As linfadenomegalias torácicas são determinadas por linfonodos mediastinais e/ou hilares, com tamanho de mais de 1 cm em seu eixo axial menor. A TC proporciona apenas as dimensões e a morfologia desses linfonodos, sendo impossível diferenciar através do processo neoplásico primário e/ou secundário. Linfadenomegalias são incomuns em pacientes com a Covid-19 (HANSELL *et al.*, 2008).

Foram apresentadas nesse trabalho os padrões tomográficos em pacientes acometidos com a covid-19, no entanto, segundo o Colégio Brasileiro de Radiologia (CBR), não é indicado o uso de radiografias ou de exames TC de tórax isolados para realizar o diagnóstico do Covid-19. Os exames classificados como laboratoriais são procedimentos específicos para desempenhar esse diagnóstico, em indivíduos com sintomas e achados radiológicos sugestivos (COLÉGIO BRASILEIRO DE RADIOLOGIA E DIAGNÓSTICO POR IMAGEM, 2020). Em contrapartida, observa-se que a TC, associada ao histórico do paciente, é uma das principais metodologias para auxiliar na identificação precoce de lesões pulmonares análogas à pneumonia viral pela Covid-19, pois auxilia na delimitação de possíveis diagnósticos distintos e na avaliação das gravidades (em) que os pacientes internados se encontram (RUGGIEROM *et al.*, 2020).

Para padronizar os diagnósticos de imagem em pacientes com Covid-19, o Colégio Americano de Radiologia (ACR) estabeleceu quatro padronizações de manifestações tomográficas, para uma possível classificação da doença (QUADRO 1). Desse modo, as padronizações típicas demonstram opacidades em vidro fosco, pavimentações em mosaico, podendo ser periféricas e/ou multifocais bilateral; as padronizações indeterminadas demonstram opacidades em vidro fosco com ausência de distribuição periféricas nos vários lóbulos pulmonares; as padronizações atípicas demonstram manifestações variadas, como ausência ou diminuição de características em vidro fosco e consolidações. Têm-se também as padronizações negativas, isto é, a TC de tórax sem anormalidades.

Quadro 1: Padrões tomográficos para Covid-19

Típicos, demonstram opacidades em vidro fosco e pavimentações em mosaico predominantemente periféricas.	
Indeterminados, demonstram opacidades em vidro fosco com ausência de distribuição periférica nos diversos lóbulos pulmonares.	
Atípicos, demonstram manifestações diversas como a ausência ou diminuição de características de vidro fosco.	
Negativo	Tomográfica de tórax sem anormalidades.

Fonte: Adaptado de ACR, 2020 citado por Marinho e Silva, 2020.

### 3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A TC de tórax em pacientes com Covid-19 apresenta um papel importante no diagnóstico da doença, no entanto é importante ressaltar que o aspecto de vidro fosco não é patognomônico da infecção pelo coronavírus. Além do aspecto de vidro fosco, pavimentações em mosaico, broncograma aéreo, linfadenomegalias, consolidações e sinal do halo invertido também são achados tomográficos da Covid-19. No entanto, não se devem negligenciar diagnósticos diferenciais levando em consideração o histórico do paciente, dados clínicos e exames laboratoriais.

Vale ressaltar que, quando não houver possibilidade dos resultados da RT-PCR ou mesmo pela demora dos resultados, o profissional de saúde pode considerar os achados tomográficos do tórax, podendo diagnosticar de maneira precoce os indivíduos infectados e tratá-los conforme sua gravidade, estabelecendo o tratamento imediato ao paciente com a Covid-19, melhorando a evolução do quadro clínico e, desse modo, salvando vidas.

### REFERÊNCIAS

BARROZO, L. V. *et al.* Monitoramento Espaço-Temporal das áreas de alto risco de covid-19 nos municípios do Brasil. **Hygeia - Revista Brasileira de Geografia Médica e da Saúde**, v.16, p.417 - 425, jun. 2020. Disponível em: <<http://www.seer.ufu.br/index.php/hygeia/article/view/54547>> Acesso em 24 nov. 2020

BERNHEIM, A, *et al.* Chest CT findings in coronavirus disease-19 (COVID-19): relationship to duration of infection. **Radiology**, v. 295, n.3, p.685-691, 2020. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32077789/>>. Acesso em 02 jun. 2022.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Como é transmitido**. Brasília: Ministério da Saúde, 2020. Disponível em: < <https://www.gov.br/saude/pt-br/coronavirus/como-e-transmitido#:~:text=A%20transmiss%C3%A3o%20por%20got%C3%ADculas%20%C3%A9metro%20de%20dist%C3%A2ncia%20da%20outra.>>. Acesso em 02 jun. 2022.

CASCELLA, M, *et al.* **Features, evaluation and treatment coronavirus (COVID-19)**. **National Library of Medicine**, 2022 Oct 13. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2022 Jan–. PMID: 32150360. Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK554776/> >. Acesso em 02 jun. 2020.

COLÉGIO BRASILEIRO DE RADIOLOGIA E DIAGNÓSTICO POR IMAGEM - CBR. **Recomendações de uso de métodos de imagem para pacientes suspeitos de infecção pelo COVID-19**. Colégio Brasileiro de Radiologia, 2020. Disponível em: < [https://cbr.org.br/wp-content/uploads/2020/06/Recomendacoes-de-uso-de-metodos-de-imagem-para-pacientes-suspeitos-de-infeccao-pelo-COVID19\\_v3.pdf](https://cbr.org.br/wp-content/uploads/2020/06/Recomendacoes-de-uso-de-metodos-de-imagem-para-pacientes-suspeitos-de-infeccao-pelo-COVID19_v3.pdf) >. Acesso em 02 jun. 2022.

- CHATE, R. C. *et al.* Presentation of pulmonary infection on CT in COVID-19: initial experience in Brazil. **J Bras Pneumol**, v.46, n.2, p.e20200121, 2020. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/jbpneu/a/jFTxWpNjgx9ZYjCXJpBT9Kf/abstract/?lang=en>>. Acesso em 02 jun. 2020.
- DAI, W. *et al.* CT Imaging and differential diagnosis of covid19. **Canadian Association of Radiologists Journal**, v.71, n.2, p. 195-200, 2020. Disponível em: <<https://journals.sagepub.com/doi/full/10.1177/0846537120913033>>. Acesso em 02 jun. 2022.
- FARIAS, L. de P G. de; STRABELLI, D. G; SAWAMURA, M. V. Y. COVID-19 pneumonia and the reversed halo sign **Jornal Brasileiro de Pneumologia [online]**, v.46, n.2, p.e20200131, 2020. Disponível em <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0100-39842020000400255&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-39842020000400255&lng=en&nrm=iso)> Acesso em 25 nov. 2020
- FARIAS, L.P.G; *et al.* Alterações tomográficas torácicas em pacientes sintomáticos respiratórios com a COVID-19. **Radiol Bras**, São Paulo, v. 53, n. 4, p. 255-261, Aug. 2020. Disponível em <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0100-39842020000400255&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-39842020000400255&lng=en&nrm=iso)> Acesso em 25 nov. 2020
- FIOCRUZ. **O que são mutações, linhagens, cepas e variantes?** Disponível em: <<https://portal.fiocruz.br/noticia/o-que-sao-mutacoes-linhagens-cepas-e-variantes-1>>. Acesso em 21 de março de 2022.
- GUAN, W. *et al.* Características clínicas da doença de Coronavírus 2019 na China. **New England Journal of Medicine**, v.382, p.1708-1720, 2020. Disponível em: <<https://www.nejm.org/doi/full/10.1056/nejmoa2002032>> Acesso em 02 jun. 2022.
- HANSELL, D. M. *et al.* Fleischner society: glossary of terms for thoracic imaging. **Radiology**, v.246, n.3, p. 697-722, 2008. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18195376/>>. Acesso em 02 jun. 2022.
- HUANG, C, *et al.* Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, China. **Lancet**, v.395, n.10223, p. 497-506, Fev., 2020. Disponível em: <[https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736\(20\)30183-5/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736(20)30183-5/fulltext)> Acesso em 03 out. 2020.
- KANNE, J. *et al.* Essentials for Radiologists on COVID-19: An Update-Radiology Scientific Expert Panel. **Radiology**, v.296, n.2, pE113-E114, 2020. Disponível em: <<https://doi.org/10.1148/radiol.2020200527>> Acesso em 27 nov. 2020.
- KOO H. J. *et al.* Radiographic and CT features of viral pneumonia. **Radiographics**, v.38, n.3, p.719-739, 2018.
- LIMA, F. L. O. *et al.* Diagnóstico de COVID-19: importância dos exames laboratoriais e de imagem. **Research, Society and Development**, v. 9, n 9, e259997162, 2020. Disponível em: <<https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/7162>>. Acesso em: 1 dez. 2020.
- MARINHO, S. M. da S; SILVA, J. F. da. Uso da tomografia computadorizada de tórax como método de diagnóstico da Covid-19. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v.7, n.7, p. 69354-69359, jul. 2021. Disponível em:

<<https://www.brazilianjournals.com/index.php/BRJD/article/download/32410/pdf>>. Acesso em 02 jun. 2022.

NOGUEIRA, J. V. D; SILVA, C. M. da. **Revista Saúde e Meio Ambiente – RESMA**, Três Lagoas, v. 11, n. 2, p. 115-124, agosto/dezembro.2020. Disponível em <<https://desafioonline.ufms.br/index.php/sameamb/article/view/10321>>. Acesso em 14 de jun. de 2021.

OPAS.OMS. **Folha informativa sobre Covid-19**. Disponível em: <<https://www.paho.org/pt/covid19>>. Acesso em 02 jun. 2022.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. (2020). **Transmissão de SARS-CoV-2: implicações para precauções de prevenção de infecção**: resumo científico, 09 de julho de 2020. Organização Mundial da Saúde. Licença: CC BY-NC-SA 3.0 IGO Disponível em: <<https://apps.who.int/iris/handle/10665/333114>> Acesso em: 25, out. 2020.

PAN, F. *et al.* Time Course of Lung Changes on Chest CT During Recovery From 2019 Novel Coronavirus (COVID-19) Pneumonia. **Radiology**, v.295, n.3, p.715-721, 2020. Disponível em: < <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32053470/>>. Acesso em: 25, out. 2020.

RAWSON, T. M. *et al.* Bacterial and Fungal Coinfection in Individuals with Coronavirus: A Rapid Review to Support COVID-19 Antimicrobial Prescribing. **Clinical infectious diseases**, v.71, n.9, p. 2459–2468, 2020. Disponível em < <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32358954/>> Acesso em: 25, out. 2020.

ROSA, M. E. E. *et al.* Achados da COVID-19 identificados na tomografia computadorizada de tórax: um ensaio pictórico. **Einstein (São Paulo)**, São Paulo, v. 18, eRW5741, jun. 2020. Disponível em: <[https://doi.org/10.31744/einstein\\_journal/2020RW5741](https://doi.org/10.31744/einstein_journal/2020RW5741)>. Acesso em 09 nov. 2020.

RUGGIERO, M., Choi, WS *et al.* Três diagnósticos insuspeitos de TC de COVID-19. **Emerg Radiol** 27, Nova York, v.27 p. 229-232, Jun 2020. Disponível em: <<https://doi.org/10.1007/s10140-020-01775-4>>. Acesso em: 02 jun. 2022.

SILVA, I. S. *et al.* Consenso brasileiro ilustrado sobre a terminologia dos descritores e padrões fundamentais da TC de tórax. **J. bras. Pneumol**, v. 36, p. 99-123, 2010. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/jbpneu/a/RKWbscYSDLQ7CgLZ9HNY5d/?lang=pt>>. Acesso em: 02 jun. 2022.

WHO (WORLD HEALTH ORGANIZATION). **Statement on the second meeting of the International Health Regulations (2005) Emergency Committee regarding the outbreak of novel coronavirus (2019-nCoV)**. Published janeiro 2020. Disponível em <[https://www.who.int/newsroom/detail/30-01-2020-statement-on-the-second-meeting-of-the-international-health-regulations-\(2005\)-emergencycommittee-regarding-the-outbreak-of-novel-coronavirus-\(2019-ncov\)](https://www.who.int/newsroom/detail/30-01-2020-statement-on-the-second-meeting-of-the-international-health-regulations-(2005)-emergencycommittee-regarding-the-outbreak-of-novel-coronavirus-(2019-ncov))>. Acesso em: 29 de abr. de 2020.

ZHU, W. *et al.* Initial clinical features of suspected coronavirus disease 2019 in two emergency departments outside of Hubei, China. **J. Med. Virol**, v.92, n.9, p. 1525-1532, 2020. Disponível em: < <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32167181/>>. Acesso em 02 jun. 2022.