

Achados laboratoriais e tomográficos em profissionais de saúde infectados pela COVID-19

Laboratory test results and computed tomography findings in health care professionals with COVID-19

Daniilo Alves de Araujo^{1,a}, Igor Duarte Pinto Paciello^{1,b}, Samuel Herdy Figueira^{1,c}, Victor Teixeira Ramos Lopes^{1,d}, João Pedro Coelho de Oliveira Barros^{1,e}, Lucas Vazquez Barreira Ranzeiro de Bragança^{1,f}, Matheus Rodrigues Miranda^{1,g}, Alair Augusto Sarmet Moreira Damas dos Santos^{1,h}

1. Faculdade de Medicina da Universidade Federal Fluminense (UFF), Niterói, RJ, Brasil.

Correspondência: Dr. Daniilo Alves de Araujo. Universidade Federal Fluminense. Rua Marquês do Paraná, 303, Centro. Niterói, RJ, Brasil, 24033-900. E-mail: daniiloaraujo@id.uff.br.

a. <https://orcid.org/0000-0001-6200-0186>; b. <https://orcid.org/0009-0009-7426-7529>; c. <https://orcid.org/0009-0001-3068-7646>; d. <https://orcid.org/0009-0006-5444-8136>; e. <https://orcid.org/0009-0000-3950-2225>; f. <https://orcid.org/0009-0009-0654-1936>; g. <https://orcid.org/0009-0000-1928-6051>; h. <https://orcid.org/0000-0002-8640-3657>.

Submetido em 23/3/2025. Revisado em 12/5/2025. Aceito em 18/8/2025.

Como citar este artigo:

Araujo DA, Paciello IDP, Figueira SH, Lopes VTR, Barros JPCO, Bragança LVBR, Miranda MR, Santos AASMD. Achados laboratoriais e tomográficos em profissionais de saúde infectados pela COVID-19. Radiol Bras. 2025;58:e20250036.

Resumo **Objetivo:** Avaliar a intensidade, as características e a distribuição dos achados tomográficos do acometimento pulmonar, bem como os dados laboratoriais, em profissionais de saúde expostos ao SARS-CoV-2.

Materiais e Métodos: Estudo transversal, observacional, retrospectivo, baseado na análise de exames laboratoriais e de imagens de tomografia computadorizada de tórax de profissionais de saúde com COVID-19 confirmada, atendidos em dois hospitais brasileiros entre março de 2020 e dezembro de 2022.

Resultados: Foram identificados 1.091 profissionais de saúde com RT-PCR positivo para SARS-CoV-2, no entanto, somente 38 deles realizaram tomografia de tórax. Desses 38 casos, 89,5% eram de um dos hospitais, 57,9% do sexo masculino, com média de idade de 55,6 anos. O padrão em vidro fosco foi o achado tomográfico mais frequente (100%), seguido de espessamento septal (31,6%) e consolidação (23,7%). O acometimento pulmonar mostrou-se multifocal em 76,3% dos exames, predominante em regiões subpleurais (71%). Quanto à extensão das lesões, 24% dos casos foram classificados como leve, 47% como moderada e 29% como grave. O lobo inferior direito foi o mais afetado (60,7%), com o maior envolvimento no segmento basal posterior do pulmão direito (segmento B10).

Conclusão: A tomografia computadorizada mostrou-se essencial para avaliar o acometimento pulmonar, auxiliando no monitoramento pós-infecção e no manejo precoce de complicações. Nos profissionais de saúde avaliados, predominou o acometimento moderado.

Unitermos: COVID-19; Profissionais de saúde; Tomografia computadorizada; Tórax.

Abstract **Objective:** To assess the intensity, characteristics, and distribution of computed tomography (CT) findings of pulmonary involvement, as well as to evaluate laboratory test results, in health care professionals who were exposed to severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 (SARS-CoV-2).

Materials and Methods: This was a retrospective, cross-sectional, observational study based on the analysis of laboratory test results and chest CT images of health care workers with confirmed coronavirus disease 2019 (COVID-19). Data for the period from March 2020 to December 2022 were collected from two hospitals in Brazil.

Results: We identified 1,091 health care professionals in whom a RT-PCR was positive for SARS-CoV-2. However, only 38 of those individuals underwent chest CT. Of the 38 individuals evaluated, 89.5% were treated at one of the hospitals and 57.9% were male. The mean age was 55.6 years. The most common finding (in 100% of the cases) was ground-glass opacity, followed by septal thickening (in 31.6%) and consolidation (in 23.7%). Pulmonary involvement was multifocal in 76.3% and predominantly subpleural in 71.0%. The extent of the involvement was classified as mild in 24% of the cases, moderate in 47%, and severe in 29%. The most commonly affected lung region (in 60.7% of cases) was the lower lobes, particularly the right posterior basal segmental bronchus (segment B10).

Conclusion: For evaluating lung involvement, CT was essential, aiding in postinfection monitoring and in the early management of complications. Among the health care professionals evaluated, moderate involvement predominated.

Keywords: COVID-19; Health personnel; Tomography, X-ray computed; Thorax.

INTRODUÇÃO

Em 31 de dezembro de 2019, a Comissão Municipal de Saúde de Wuhan publicou uma declaração sobre casos de “pneumonia viral” na cidade, marcando o início da

pandemia de COVID-19, que desde então transformou vidas e sistemas de saúde em todo o mundo⁽¹⁾. A doença, causada pelo vírus SARS-CoV-2, apresenta um espectro clínico variável, desde casos assintomáticos até quadros

graves, com complicações respiratórias persistentes, como a fibrose pulmonar, conhecida como COVID longa⁽²⁾. Embora o período de incubação para o SARS-CoV-2 seja tipicamente de quatro a cinco dias, os sintomas podem aparecer até 14 dias após a exposição^(3,4).

A pandemia de COVID-19 afetou milhões de pessoas globalmente, com impactos significativos na saúde pública e na economia⁽⁵⁾. De acordo com a Organização Mundial da Saúde, a doença pode se manifestar com sintomas como febre, tosse seca, dispneia, anosmia e disgeusia, além de sintomas gastrointestinais em alguns casos^(6,7). Fatores de risco para complicações graves incluem idade avançada, obesidade, hipertensão arterial, diabetes mellitus e comorbidades preexistentes⁽⁸⁾. Alterações laboratoriais, como linfopenia, elevação de lactato desidrogenase (LDH) e D-dímero, estão associadas a pior prognóstico⁽⁹⁾. O diagnóstico confirmatório é realizado por meio de RT-PCR, que detecta o RNA viral em amostras de *swab* nasofaríngeo, embora sua sensibilidade dependa da técnica de coleta e da carga viral no momento do exame⁽¹⁰⁾.

Os profissionais de saúde, especialmente os que atuaram na linha de frente, enfrentaram um elevado risco de transmissão, com taxas de infecção chegando a mais de 40% em um estudo do auge da pandemia⁽¹¹⁾. Apesar do uso de equipamentos de proteção individual e da vacinação, que reduziu significativamente as taxas de infecção e hospitalização^(12,13), muitos profissionais de saúde desenvolveram sintomas graves ou crônicos, o que mostra a extrema necessidade de um acompanhamento clínico e radiológico mais individualizado⁽¹⁴⁾.

A tomografia computadorizada (TC) de tórax emergiu como uma ferramenta crucial no diagnóstico e monitoramento da COVID-19, especialmente em casos graves ou quando há suspeita de complicações pulmonares^(15,16). Achados como opacidades em vidro fosco, consolidações e distribuição subpleural são frequentemente observados, em particular nos lobos pulmonares inferiores⁽¹⁷⁾. Anormalidades sugestivas de pneumonia viral na TC de tórax foram identificadas precocemente, mesmo antes do desenvolvimento dos sintomas e da detecção do RNA viral⁽¹⁵⁾. Esses achados radiológicos têm sido essenciais para o diagnóstico precoce, bem como de casos que têm maior possibilidade de evoluírem desfavoravelmente^(12,13,18).

Este estudo teve como objetivo avaliar a intensidade, as características e a distribuição dos achados tomográficos do acometimento pulmonar, bem como os dados laboratoriais, em profissionais de saúde expostos ao SARS-CoV-2, comparando os achados com estudos internacionais. A análise busca preencher uma lacuna na literatura nacional, fornecendo *insights* sobre o impacto da COVID-19 nesse grupo altamente exposto e contribuindo para o manejo clínico e o acompanhamento dos casos. A hipótese é que profissionais de saúde infectados pelo SARS-CoV-2 apresentam alterações tomográficas e laboratoriais específicas, como opacidades em vidro fosco, linfopenia e

elevação de marcadores inflamatórios (proteína C-reativa, LDH e D-dímero), que estão associadas a um maior risco de complicações pulmonares persistentes, especialmente naqueles com formas graves da doença.

MATERIAIS E MÉTODOS

Trata-se de estudo observacional transversal retrospectivo conduzido em dois hospitais da cidade de Niterói, no Estado do Rio de Janeiro, com o objetivo de investigar as características tomográficas e laboratoriais de profissionais de saúde infectados pelo SARS-CoV-2. Este trabalho teve aprovação do Sistema CEP/CONEP_CAAE (Nº 34014720.6.0000.5289).

População do estudo

Foram considerados para o estudo todos os profissionais de saúde atendidos nas instituições participantes, com infecção pelo SARS-CoV-2 confirmada por RT-PCR, durante o período de março de 2020 a dezembro de 2022. Dentre estes, foram incluídos na análise de imagem apenas os profissionais que foram submetidos a TC de tórax durante a fase aguda da infecção. Foram excluídos casos sem acesso aos exames de imagem.

Obtenção dos dados

As TCs de tórax foram realizadas em aparelhos multi-detecores, sem contraste, com cortes de 5 mm, em decúbito dorsal. A maioria das TCs foi analisada por dois radiologistas experientes, de forma independente; divergências foram resolvidas por consenso, realizando uma revisão sistemática dos exames de imagem e buscando os padrões mais comuns.

Foram coletados resultados dos seguintes exames laboratoriais realizados durante a fase aguda da doença: hemograma completo (com destaque para leucócitos totais e contagem absoluta de linfócitos), proteína C-reativa, LDH, transaminases (TGO e TGP), D-dímero e creatinina sérica. Os valores de referência adotados foram os utilizados pelos laboratórios clínicos das instituições, conforme indicado na Tabela 1. Consideramos os valores iniciais desses exames, realizados na admissão hospitalar ou até uma semana do diagnóstico, conforme disponível em prontuário.

Quantificação do acometimento pulmonar

A quantificação do acometimento pulmonar foi realizada por meio de um esquema de pontuação baseado na divisão dos pulmões em segmentos pulmonares, sendo 10 à direita e 10 à esquerda, correspondentes aos segmentos anatômicos. A ausência de acometimento pulmonar recebeu pontuação de zero, enquanto cada segmento pulmonar acometido recebeu um ponto. A pontuação total variou de 0 a 20, sendo caracterizada como comprometimento pulmonar leve (1–5 pontos), moderado (6–10 pontos) e grave (> 10 pontos).

Tabela 1—Resultados dos exames laboratoriais.

Parâmetro	n	Valor de referência	Média ± desvio-padrão	Aumentado n (%)	Reduzido n (%)	Normal n (%)
Contagem de leucócitos ($\times 10^9/L$)	32	4,0–10,0	6,36 ± 2,12	3 (9,38)	6 (18,75)	23 (71,87)
Contagem de linfócitos ($\times 10^9/L$)	32	1,1–3,2	1,29 ± 0,67	1 (3,12)	17 (53,12)	14 (43,75)
Proteína C-reativa (mg/L)	30	0–3,0	4,90 ± 5,84	13 (44,33)	Sem informação	17 (56,66)
LDH (IU/L)	30	114–240	235 ± 72,79	16 (53,33)	0 (0,0)	14 (46,66)
TGO (IU/L)	13	0–45	40,29 ± 20,06	5 (38,46)	Sem informação	8 (61,53)
TGP (IU/L)	15	9–0	45,00 ± 26,54	8 (53,33)	0 (0,0)	7 (46,66)
D-dímero ($\mu g/mL$)	21	0–0,5	0,83 ± 0,59	14 (66,67)	Sem informação	7 (33,33)
Creatinina (mg/L)	26	0,5–1,3	1,21 ± 0,33	9 (34,61)	0 (0,0)	15 (57,69)

Análise estatística

Na análise descritiva dos dados, as variáveis contínuas são apresentadas como média ± desvio-padrão, e as variáveis categóricas, em frequências absolutas e percentuais.

RESULTADOS

Foram identificados 1.091 profissionais de saúde com RT-PCR positivo para SARS-CoV-2, no entanto, somente 38 (3,5%) deles realizaram tomografia de tórax e constituem a amostra deste trabalho. A faixa de idade foi de 32–79 anos ($55,61 \pm 14,14$), 57,9% eram do sexo masculino e 42,1% do sexo feminino. Todos os participantes residem no Estado do Rio de Janeiro, Brasil, e são profissionais de saúde dos hospitais A ou B. Desses, 34 (89,5%) pertencem ao hospital B e 4 (10,5%), ao hospital A.

Os dados das análises laboratoriais referentes aos exames de contagem de leucócitos, linfócitos, proteína C-reativa, LDH, TGO, TGP, D-dímero e creatinina dos pacientes estão apresentados na Tabela 1. Seis pacientes não realizaram nenhum exame laboratorial.

Os pacientes apresentaram algumas alterações laboratoriais associadas a pior prognóstico, como leucocitose em 9,38%, leucopenia em 18,75%, linfopenia em 53,12%, aumento da proteína C-reativa em 44,33%, aumento da LDH em 53,33%, aumento do D-dímero em 67,66%, aumento do TGO em 38,46%, aumento do TGP em 53,33%, aumento da creatinina em 34,61%.

Os padrões radiológicos mais frequentemente observados nas TCs de tórax dos profissionais de saúde foram: vidro fosco (100%), espessamento septal (31,6%), consolidação (23,7%), banda parenquimatosa (21%), broncograma aéreo (18,4%) e derrame pleural (10,5%).

A opacidade em vidro fosco (Figura 1) é caracterizada pelo aumento da densidade pulmonar sem obscurecer as estruturas vasculares internas, devendo ser diferenciada da consolidação, na qual os vasos não são visíveis. Quando associada a espessamento dos septos interlobulares, forma o padrão conhecido como pavimentação em mosaico, não descrito no estudo. O broncograma aéreo (Figura 2) representa brônquios aerados visíveis em áreas de consolidação ou atelectasia. Os septos interlobulares, que delimitam o lóbulo pulmonar secundário, são formados por tecido conjuntivo, veias pulmonares e vasos linfáticos, podendo

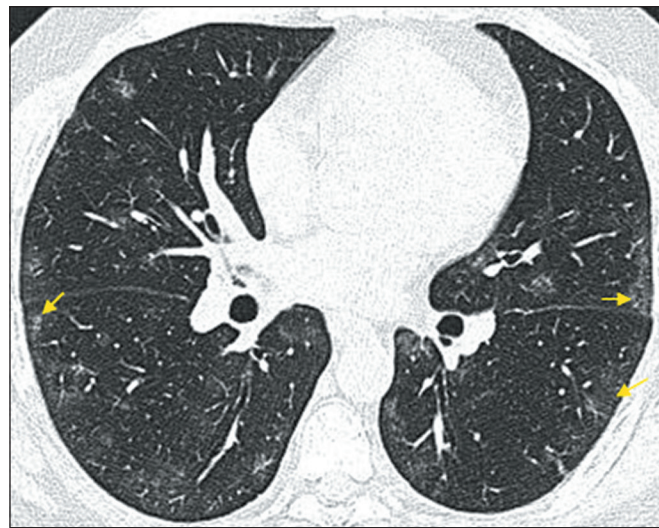


Figura 1. Paciente do sexo masculino, 47 anos, apresentando opacidades em vidro fosco discretas, de distribuição multifocal e predominantemente sub-pleural (setas).

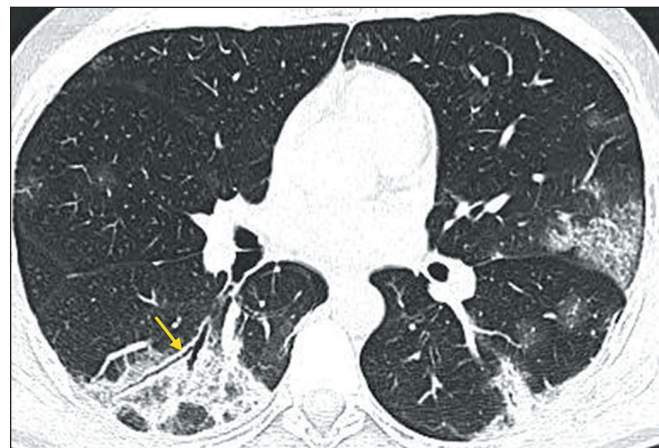


Figura 2. Paciente do sexo feminino, 39 anos, apresentando opacidades em vidro fosco e padrão de pavimentação em mosaico, associados a consolidação e broncogramas aéreos no segmento superior do lobo inferior direito (B6), indicados pela seta.

apresentar espessamento liso, irregular ou nodular em situações como edema, inflamação, fibrose ou neoplasia. Já a banda parenquimatosa (Figura 3) é uma opacidade linear alongada, comumente periférica e associada a fibrose ou espessamento intersticial, frequentemente em contato com a pleura, que pode apresentar espessamento e retração⁽¹⁹⁾.



Figura 3. Paciente do sexo masculino, 54 anos, já em fase mais tardia, apresentando bandas parenquimatosas (setas).

A maioria dos exames (76,3%) apresentava acometimento multifocal e apenas nove (23,7%) tinham envolvimento difuso. A distribuição dos acometimentos pulmonares, quanto à localização, foi predominantemente subpleural (71% dos casos), *versus* 29% com distribuição peribrônquica ou difusa. A extensão do acometimento pulmonar foi classificada em três tipos: leve (até 25% de extensão), moderada (25–50% de extensão) e grave (acima de 50% de extensão), conforme descrito na Tabela 2.

Tabela 2—Classificação da extensão do acometimento pulmonar.

Acometimento	(N = 38)
Leve, n (%)	9 (23,7)
Moderado, n (%)	18 (47,4)
Grave, n (%)	11 (28,9)

A pontuação correspondente aos segmentos pulmonares acometidos variou de 1 a 19 pontos. Foram contabilizados mais pontos para os lobos inferiores (60,7% da pontuação total) na comparação com o lobo superior (39,3% da pontuação total), e à direita (54,7% da pontuação total) na comparação com a esquerda (45,3% da pontuação total). O lobo inferior direito contabilizou 33,8% da pontuação total, sendo o segmento basal posterior do lobo inferior (B10) o mais comumente afetado, seguido pelo basal lateral (B9) e depois pelo superior do lobo inferior (B6).

Foram efetuadas análises das pontuações de opacidades de acordo com as diferentes covariáveis associadas a casos mais graves, como presença de consolidação, linfopenia e aumento de proteína C-reativa e LDH. Foram observados valores de *p* de 0,013 para consolidação, 0,054 para linfopenia, 0,062 para proteína C-reativa e 0,226 para LDH. Somente a consolidação apresenta significância estatística para a extensão do acometimento pulmonar.

Tabela 3—Alterações laboratoriais.

Estudo	Leucopenia	Linfocitopenia	Proteína C-reativa elevada	LDH elevada	TGO elevada	TGP elevada	D-dímero elevado
Presente estudo	18,75%	53,12%	44,33%	53,33%	38,46%	53,33%	66,67%
Liu et al. ⁽²⁰⁾	18%	35%	48%	13%	23%	13%	17%
Xiong et al. ⁽²¹⁾	39,5%	48,8%	51,2%	44,2%	Sem informação	Sem informação	Sem informação

DISCUSSÃO

Este estudo demonstrou que, entre os profissionais de saúde infectados pelo SARS-CoV-2 que realizaram TC de tórax, predominou o padrão tomográfico de opacidades em vidro fosco de distribuição periférica e multifocal, com acometimento pulmonar moderado na maioria. Laboratorialmente, linfopenia e elevação de marcadores inflamatórios (proteína C-reativa, LDH, D-dímero) foram frequentes.

Os estudos conduzidos por Liu et al.⁽²⁰⁾ e por Xiong et al.⁽²¹⁾ também utilizaram parâmetros laboratoriais para realçar parâmetros alterados nos profissionais de saúde. A comparação dos dados desses dois estudos com os encontrados no presente trabalho estão apresentados na Tabela 3. A análise comparativa dos dados laboratoriais revelou que a proporção de indivíduos com leucopenia no presente estudo foi semelhante à relatada por Liu et al.⁽²⁰⁾, sendo apenas a metade da relatada por Xiong et al.⁽²¹⁾. A linfocitopenia foi mais prevalente no presente estudo, seguida pelo de Xiong et al.⁽²¹⁾. O aumento da proteína C-reativa foi observado em cerca de metade dos participantes nos três estudos. O aumento de LDH foi identificado em aproximadamente metade dos casos tanto no presente estudo quanto no de Xiong et al.⁽²¹⁾, com uma menor proporção observada no estudo de Liu et al.⁽²⁰⁾. Os níveis de TGO, TGP e D-dímero foram mais elevados no presente estudo em comparação com o estudo de Liu et al.⁽²⁰⁾. Tais parâmetros não foram avaliados ou não foram fornecidos como proporções no estudo conduzido por Xiong et al.⁽²¹⁾. A maior proporção encontrada no presente estudo pode ser explicada pelo fato de os exames terem sido realizados principalmente em pacientes com alta suspeita clínica, antes da realização do teste. Além disso, outros estudos revelaram dados semelhante aos observados no presente estudo, incluindo linfocitopenia, aumento de LDH, da proteína C reativa e do D-dímero^(22,23).

Os padrões radiológicos mais comumente observados nas TCs de tórax dos profissionais de saúde estão descritos na Tabela 4, comparando os dados do presente trabalho com os estudos de Liu et al.⁽²⁰⁾ e de Xiong et al.⁽²¹⁾.

O acometimento pulmonar pelo SARS-CoV-2 é predominantemente caracterizado pelo padrão em vidro fosco, característica observada de maneira consistente nos três estudos, conforme descrito na Tabela 4. Vale ressaltar o estudo de Liu et al.⁽²⁰⁾, que identificou pelo menos 50% dos casos com padrão em vidro fosco em todas as fases da infecção aguda. Os achados de espessamento septal e broncograma aéreo foram encontrados em proporções semelhantes no estudo de Xiong et al.⁽²¹⁾ e no presente estudo. A consolidação pulmonar, associada a uma progressão da

Tabela 4—Padrões de acometimento pulmonar mais frequentes.

Estudo	Vidro fosco	Espessamento septal	Consolidação	Banda parenquimatosa	Broncograma aéreo	Derrame pleural
Presente estudo	100%	31,6%	23,7%	21,0%	18,4%	10,5%
Liu et al. ⁽²⁰⁾	54–81%	Sem informação	18%	3–32%,	Sem informação	3–5%
Xiong et al. ⁽²¹⁾	Sem informação	32,5%	37,2%	Sem informação	18,6%	3%

doença no contexto da infecção pelo SARS-CoV-2, foi observada em maior proporção no estudo de Xiong et al.⁽²¹⁾, seguida pelo presente estudo e, por último, no estudo de Liu et al.⁽²⁰⁾. As bandas parenquimatosas, comumente associadas a alterações crônicas, foram observadas em quase um terço dos casos mais tardios no estudo de Liu et al.⁽²⁰⁾. Bronquiectasias e padrão de árvore em brotamento não foram observados em nenhum dos três estudos.

As nomenclaturas espessamento septal e broncograma aéreo não foram adotadas pelo estudo de Liu et al.⁽²⁰⁾, enquanto bandas parenquimatosas não foi citada no estudo de Xiong et al.⁽²¹⁾, que também não incluiu a porcentagem de padrão em vidro fosco. O sinal do halo invertido não foi descrito em nenhum dos três estudos.

A distribuição dos achados nas TCs revela que o padrão de distribuição multifocal foi o mais prevalente nos três estudos, superando 60%, com maior valor no estudo de Liu et al.⁽²⁰⁾. Já o estudo de Xiong et al.⁽²¹⁾ registrou maior proporção de padrão difuso entre os três estudos. O acometimento subpleural foi a principal localização observada nos três estudos, notadamente no presente estudo e no de Liu et al.⁽²⁰⁾. No estudo de Xiong et al.⁽²¹⁾, o padrão misto foi mais comum que o peribrônquico, o que não foi observado no presente estudo. Em relação à extensão do acometimento pulmonar por segmento, o estudo de Liu et al.⁽²⁰⁾ identificou o segmento superior do lobo inferior (B6) como o mais afetado, seguido pelo segmento basal posterior do lobo inferior (B10) e, posteriormente, pelo segmento basal lateral do lobo inferior (B9). Da mesma forma, Xiong et al.⁽²¹⁾ observaram que os lobos inferiores foram predominantemente acometidos. A distribuição entre o envolvimento multifocal e difuso é mostrada na Tabela 5, bem como sua comparação com os estudos de Liu et al.⁽²⁰⁾ e Xiong et al.⁽²¹⁾. A diferenciação entre o envolvimento subpleural, peribrônquico e misto é exposta na Tabela 6, juntamente com os achados dos estudos de Liu et al.⁽²⁰⁾ e Xiong et al.⁽²¹⁾. O estudo de Liu et al.⁽²⁰⁾ não descreveu as porcentagens referentes ao acometimento peribrônquico ou misto.

Durante a pandemia da COVID-19, a TC de tórax desempenhou um papel crucial na avaliação e monitora-

Tabela 5—Padrão de distribuição dos acometimentos pulmonares quanto a disseminação (multifocal ou difusa).

Estudo	Multifocal	Difusa
Presente estudo	76,3%	23,7%
Liu et al. ⁽²⁰⁾	67–88%	12–33%
Xiong et al. ⁽²¹⁾	60,50%	39,50%

Tabela 6—Padrão de distribuição dos acometimentos pulmonares quanto à localização (subpleural, peribrônquico e misto).

Estudo	Subpleural	Peribrônquico	Misto
Presente estudo	71,0%	15,8%	13,2%
Liu et al. ⁽²⁰⁾	76–78%	Sem informação	Sem informação
Xiong et al. ⁽²¹⁾	41,9%	25,6%	30,2%

mento de pacientes com suspeita ou confirmação da COVID-19. A escassez inicial dos testes diagnósticos fez com que a TC de tórax se tornasse um dos principais métodos para a confirmação da suspeita de infecção viral⁽¹⁶⁾. Os profissionais de saúde que estiveram na linha de frente podem ter sido submetidos a TC de tórax para avaliar sintomas respiratórios ou suspeitas de infecção, provavelmente com maior frequência do que a população geral, visto o maior acesso ao método. O estudo retrospectivo de Xiong et al.⁽²¹⁾ demonstrou que os achados iniciais de TC de tórax eram menos exuberantes entre os profissionais de saúde, fato atribuído ao uso dos equipamentos de proteção individual e ao provável acesso precoce aos exames de imagem. Ao iniciarmos este estudo, acreditávamos que os aspectos tomográficos nos profissionais de saúde seriam mais leves do que foi descrito para a população em geral, mas encontramos quadros moderados e graves. Fatores como idade avançada, comorbidades preexistentes e exposição prolongada a pacientes infectados aumentam o risco de formas graves de COVID-19 em profissionais de saúde, corroborando achados de estudos internacionais⁽²⁴⁾.

Quando avaliamos nossos achados nos exames de imagem, observamos que a extensão e o padrão de acometimento e envolvimento do parênquima pulmonar são consistentes com encontrados em estudos anteriores, como as áreas multifocais e subpleurais em lobos inferiores com um padrão vidro fosco^(11,20,21), que também destacam a persistência de alterações tomográficas mesmo após a recuperação clínica^(14,24).

A Fleischner Society⁽²⁵⁾ e o Colégio Brasileiro de Radiologia e Diagnóstico por Imagem⁽²⁶⁾ publicaram declarações de consenso sobre o uso de exames de imagem do tórax no contexto da COVID-19. Em pacientes assintomáticos ou com sintomas respiratórios leves, o exame de imagem do tórax não é indicado como triagem, sendo somente indicado em pacientes com sintomas respiratórios moderados a graves, nos > 65 anos e nos com comorbidades como doença cardiovascular, diabetes, doença crônica, doença respiratória, hipertensão e estado imunocomprometido.

Os resultados reforçam o papel da TC como ferramenta útil no manejo de casos de COVID-19 em profissionais

de saúde, permitindo avaliar a extensão da pneumonia de forma rápida. Em particular, identificar que a maioria apresenta acometimento moderado, podendo orientar o seguimento de profissionais com acometimento grave, que poderiam necessitar afastamento prolongado e acompanhamento por pneumologia, em razão do risco aumentado de fibrose. A alta proporção de profissionais com D-dímero elevado sugere a necessidade de atenção ao risco tromboembólico mesmo nesse grupo.

O presente estudo apresenta algumas limitações que devem ser consideradas na interpretação dos resultados. Primeiramente, trata-se de um estudo retrospectivo, o que implica que os dados foram coletados a partir de registros médicos e exames já realizados, sem a possibilidade de controle sobre a coleta de informações ou a padronização dos procedimentos. Outra limitação foi não acompanhar a evolução desses profissionais a longo prazo. Não sabemos, por exemplo, quantos desenvolveram fibrose pulmonar ou outros desfechos tardios, visto que nosso recorte foi transversal. Estudos futuros poderiam acompanhar os profissionais de saúde pós-COVID para avaliar sequelas, principalmente naqueles com acometimento grave inicial. Além disso, a seleção dos participantes foi feita por conveniência, incluindo apenas profissionais de saúde que realizaram TC de tórax, conforme solicitado pelo médico assistente. Isto significa que os participantes avaliados podem não representar a totalidade dos profissionais de saúde infectados pelo SARS-CoV-2, mas sim os que apresentavam sintomas ou condições clínicas que justificaram a realização do exame. Como consequência, a amostra pode estar enviesada para casos mais graves ou sintomáticos, limitando a generalização dos resultados para profissionais de saúde com formas leves ou assintomáticas da doença.

Outra limitação importante é que não foram realizados exames adicionais com fins exclusivos de pesquisa, o que poderia ter permitido uma avaliação mais abrangente e padronizada dos achados tomográficos e laboratoriais. A dependência de exames solicitados por razões clínicas pode ter resultado em uma subestimação ou superestimação de algumas alterações, dependendo da indicação clínica para a realização da TC de tórax. Não dispomos de dados detalhados sobre comorbidades prévias desses profissionais, uso de medicamentos, nem sobre *status* vacinal ou variante do vírus, fatores que podem influenciar o quadro clínico e radiológico. Essas variáveis não controladas são potenciais confundidoras dos resultados.

Adicionalmente, a pandemia de COVID-19 representou um cenário de alta demanda por recursos diagnósticos e terapêuticos, o que pode ter influenciado a decisão de solicitar exames de imagem apenas para casos com maior suspeita de complicações pulmonares. Isso pode explicar a discrepância entre o número total de profissionais de saúde com RT-PCR positiva ($n = 1091$) e os que realizaram TC de tórax ($n = 38$), representando apenas 3,5% da amostra total. Muitos profissionais de saúde podem ter realizado

exames em outras instituições ou não terem tido acesso a TC de tórax em razão da sobrecarga do sistema de saúde durante a pandemia.

Outro ponto a ser considerado é a escassez de publicações sobre os achados tomográficos em profissionais de saúde infectados pelo SARS-CoV-2. A maioria dos estudos disponíveis concentra-se na população geral ou em grupos de risco específicos, como idosos ou pacientes com comorbidades. Isso dificulta a realização de comparações diretas entre os achados do presente estudo e os de outros estudos, principalmente em relação às características clínicas e radiológicas específicas de profissionais de saúde.

Apesar das limitações acima expostas, nossos achados preenchem a lacuna identificada na literatura nacional sobre COVID-19 em profissionais de saúde, fornecendo uma caracterização inicial desse grupo no contexto de dois hospitais brasileiros.

Os achados deste estudo destacam a importância de um acompanhamento clínico e radiológico detalhado para profissionais de saúde que desenvolveram formas graves de COVID-19. O acompanhamento pós-COVID-19 é crucial para identificar e manejar complicações pulmonares persistentes, como fibrose e bronquiectasias, que podem impactar significativamente a qualidade de vida dos profissionais de saúde⁽¹⁴⁾. A presença de opacidades em vidro fosco, consolidações e padrões subpleurais na TC de tórax, associada a alterações laboratoriais como linfopenia e elevação de LDH e proteína C-reativa, sugerem que esses indivíduos podem estar em maior risco de complicações pulmonares persistentes, como a fibrose pulmonar. Portanto, a implementação de protocolos de monitoramento pós-infecção, incluindo avaliações radiológicas e laboratoriais periódicas, podem ser cruciais para a detecção precoce e o manejo adequado de sequelas a longo prazo. Além disso, a identificação precoce de profissionais de saúde com maior risco de desenvolver formas graves da doença pode orientar estratégias de prevenção e intervenção, como a priorização de vacinação de reforço e o uso de terapias antivirais precoces, contribuindo para a redução da morbidade e mortalidade nesse grupo altamente exposto. Futuros estudos devem investigar não apenas as sequelas físicas, mas também o impacto psicossocial da COVID-19 em profissionais de saúde, além de estratégias para mitigar esses efeitos⁽¹⁹⁾.

CONCLUSÃO

A TC de tórax se mostrou uma ferramenta valiosa na avaliação de profissionais de saúde com COVID-19, demonstrando padrões típicos de pneumonia viral (opacidades em vidro fosco subpleurais multifocais) e quantificando a extensão do envolvimento pulmonar, predominantemente moderada nos casos avaliados. Os exames laboratoriais desses profissionais corroboraram a atividade inflamatória sistêmica da doença, frequentemente revelando linfopenia e elevação de marcadores como proteína

C-reativa, LDH e D-dímero. Em conjunto, esses achados sugerem que a abordagem integrada imagem-laboratório pode auxiliar no monitoramento pós-infecção e no manejo precoce de possíveis complicações, especialmente em casos mais graves.

Disponibilidade de dados

O conjunto de dados utilizados na realização deste estudo está publicado no corpo deste artigo.

REFERÊNCIAS

1. World Health Organization. Milestone: COVID-19 five years ago. [cited 2023 Dec 7]. Available from: <https://www.who.int/news/item/30-12-2024-milestone-covid-19-five-years-ago>.
2. Tsampasian V, Elghazaly H, Chattopadhyay R, et al. Risk factors associated with post-COVID-19 condition: a systematic review and meta-analysis. *JAMA Intern Med.* 2023;183:566–80.
3. Ministério da Saúde. COVID10: Painel coronavírus. [cited 2025 Jan 7]. Available from: <https://covid.saude.gov.br>.
4. Li Q, Guan X, Wu P, et al. Early transmission dynamics in Wuhan, China, of novel coronavirus-infected pneumonia. *N Engl J Med.* 2020;382:1199–207.
5. World Health Organization. Coronavirus disease (COVID-19) pandemic. [cited 2023 Dec 20]. Available from: <https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019>.
6. Grant MC, Geoghegan L, Arbyn M, et al. The prevalence of symptoms in 24,410 adults infected by the novel coronavirus (SARS-CoV-2; COVID-19): a systematic review and meta-analysis of 148 studies from 9 countries. *PLoS One.* 2020;15:e0234765.
7. Mair M, Singhavi H, Pai A, et al. A meta-analysis of 67 studies with presenting symptoms and laboratory tests of COVID-19 patients. *Laryngoscope.* 2021;131:1254–65.
8. Yang L, Jin J, Luo W, et al. Risk factors for predicting mortality of COVID-19 patients: a systematic review and meta-analysis. *PLoS One.* 2020;15:e0243124.
9. Chidambaram V, Tun NL, Haque WZ, et al. Factors associated with disease severity and mortality among patients with COVID-19: a systematic review and meta-analysis. *PLoS One.* 2020;15:e0241541.
10. U.S. Centers for Disease Control and Prevention. Interim guidelines for collecting, handling, and testing clinical specimens from persons under investigation (PUIs) for coronavirus disease 2019 (COVID-19). February 14, 2020.
11. Wang D, Hu B, Hu C, et al. Clinical characteristics of 138 hospitalized patients with 2019 novel coronavirus-infected pneumonia in Wuhan, China. *JAMA.* 2020;323:1061–9.
12. World Health Organization. WHO COVID-19 dashboard. COVID-19 vaccination, World data. [cited 2024 Oct 30]. Available from: <https://data.who.int/dashboards/covid19/vaccines?n=o>.
13. Bergwerk M, Gonen T, Lustig Y, et al. Covid-19 breakthrough infections in vaccinated health care workers. *N Engl J Med.* 2021;385:1474–84.
14. Fraser E. Long term respiratory complications of covid-19. *BMJ.* 2020;370:m3001.
15. Ai T, Yang Z, Hou H, et al. Correlation of chest CT and RT-PCR testing for coronavirus disease 2019 (COVID-19) in China: a report of 1014 cases. *Radiology.* 2020;296:E32–E40.
16. Fang Y, Zhang H, Xie J, et al. Sensitivity of chest CT for COVID-19: comparison to RT-PCR. *Radiology.* 2020;296:E115–E117.
17. Rosa MEE, Matos MJR, Furtado RSOP, et al. COVID-19 findings identified in chest computed tomography: a pictorial essay. *Einstein (Sao Paulo).* 2020;18:eRW5741.
18. Meirelles GSP. COVID-19: a brief update for radiologists. *Radiol Bras.* 2020;53:320–8.
19. Hochhegger B, Marchiori E, Rodrigues R, et al. Consensus statement on thoracic radiology terminology in Portuguese used in Brazil and in Portugal. *J Bras Pneumol.* 2021;47:e20200595.
20. Liu H, Luo S, Li H, et al. Clinical characteristics and longitudinal chest CT features of healthcare workers hospitalized with coronavirus disease 2019 (COVID-19). *Int J Med Sci.* 2020;17:2644–52.
21. Xiong Y, Zhang Q, Sun D, et al. Clinical characteristics and longitudinal chest CT features of healthcare workers hospitalized with coronavirus disease 2019 (COVID-19). *Medicine (Baltimore).* 2020;99:e21396.
22. Shi H, Han X, Jiang N, et al. Radiological findings from 81 patients with COVID-19 pneumonia in Wuhan, China: a descriptive study. *Lancet Infect Dis.* 2020;20:425–34.
23. Huang C, Wang Y, Li X, et al. Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, China. *Lancet.* 2020;395:497–506.
24. Dzinamarira T, Mhango M, Dzobo M, et al. Risk factors for COVID-19 among healthcare workers. A protocol for a systematic review and meta-analysis. *PLoS One.* 2021;16:e0250958.
25. Rubin GD, Ryerson CJ, Haramati LB, et al. The role of chest imaging in patient management during the COVID-19 pandemic: a multinational consensus statement from the Fleischner Society. *Chest.* 2020;158:106–16.
26. Colégio Brasileiro de Radiologia e Diagnóstico por Imagem. Recomendações de uso de métodos de imagem para pacientes suspeitos de infecção pelo COVID-19 Versão 3 – 09/06/2020. [cited 2023 Dec 30]. Available from: 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.

