



**ESCOLA BAHIANA DE MEDICINA E SAÚDE PÚBLICA**  
**CURSO DE MEDICINA**

**LUDMILA OLIVEIRA DE JESUS**

**AVALIAÇÃO DO COMPROMETIMENTO PULMONAR ATRAVÉS DA  
TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA DE TÓRAX (TC) EM PACIENTES  
HOSPITALIZADOS COM DIAGNÓSTICO DE COVID-19: UMA REVISÃO  
SISTEMÁTICA**

**TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

**SALVADOR - BA**

**2023**

**LUDMILA OLIVEIRA DE JESUS**

**AVALIAÇÃO DO COMPROMETIMENTO PULMONAR ATRAVÉS DA  
TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA DE TÓRAX (TC) EM PACIENTES  
HOSPITALIZADOS COM DIAGNÓSTICO DE COVID-19: UMA REVISÃO  
SISTEMÁTICA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Graduação de Medicina da Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública como requisito parcial para aprovação no 4º ano de Medicina.

Orientação: Professor Jamocyr Moura Marinho

**SALVADOR - BA**

**2023**

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a **Deus**, pois Ele foi essencial em todas as minhas conquistas e superações.

Agradeço a minha mãe **Lucinea Oliveira**, heroína que me deu apoio, incentivo nas horas difíceis, de desânimo e cansaço. Agradeço ao meu pai **Jones Souza**, que apesar de todas as dificuldades me fortaleceu e que foi muito importante nesse período de construção. Ambos são minha motivação diária e minha fonte de amor e inspiração.

Às minhas irmãs, **Beatriz Oliveira** e **Leslie Santana**, pelo amor, incentivo e apoio incondicional.

Aos meus queridos **amigos**, quero agradecer o apoio e assistência inabalável.

À minha tutora **Constança Cruz**, pela ajuda e pela paciência com a qual guiaram o meu aprendizado.

Agradeço, ao meu orientador, **Jamocyr Moura Marinho**, que me guiou pelo caminho deste trabalho, sem o qual nada disso seria possível, a você Dr. Jamocyr, meu agradecimento especial.

## RESUMO

**INTRODUÇÃO:** O COVID-19 é uma doença que surgiu no cenário mundial de forma inesperada e nova. A sua rápida disseminação e o seu alto poder de letalidade resultaram em uma pandemia iniciada no ano de 2020. Esse microrganismo tem como seu órgão alvo, o pulmão, desta forma, avaliar o grau de comprometimento funcional e estrutural dos pulmões em pacientes que foram contaminados com o COVID -19 se faz um método de reconhecer e direcionar o desfecho clínico dos indivíduos acometidos. Nesse contexto, a tomografia computadorizada de tórax é uma ferramenta de grande relevância pois permite a visualização dos padrões de comprometimento do órgão cuja principal função é permitir a troca gasosa. Sendo assim, relacionamos uma revisão sistemática para analisar o comprometimento pulmonar de pacientes com COVID-19. **OBJETIVO:** Avaliar o comprometimento e apresentação tomográfica em pacientes hospitalizados com COVID-19. **MÉTODOS:** Trata-se de uma revisão sistemática da literatura realizada através das bases de dados Pubmed/*Mediline*, *Cochrane Library* e *Scielo*, utilizando descritores “COVID-19”, “Hospitalization”, “Tomography”. Foram inclusos estudos observacionais em português, inglês e espanhol publicados nos últimos 3 anos, que avaliassem o comprometimento pulmonar através da Tomografia de Tórax (TC). Análise e aplicação da ferramenta Newcastle-Ottawa foi realizada para avaliação da qualidade metodológica. **RESULTADOS:** Foram selecionados 1199 artigos em bases de dados. Apenas quatro foram selecionados. Deste, dois estudos mostraram maior frequência no acometimento pulmonar bilateral. Quatro estudos demonstraram que o padrão em vidro fosco é o mais predominante, seguido do padrão consolidativo. **CONCLUSÃO:** Conclui-se que o COVID-19 é uma condição clínica que tem o acometimento pulmonar bilateral de forma frequente, e o padrão da opacidade em vidro fosco é o achado mais comum, apesar de não ser patognomônico para a doença.

**Palavras-Chave:** COVID-19; Hospitalização; Tomografia

## ABSTRACT

**BACKGROUND:** COVID-19 is a disease that has emerged on the world scene in an unexpected and new way. Its rapid dissemination and high lethal power have resulted in a pandemic beginning in the year 2022. This microorganism has as its target organ, the lung, so evaluating the degree of functional and structural impairment of the lungs in patients who have been contaminated with COVID-19 is a method of recognizing and directing the clinical outcome of affected individuals. In this context, chest CT is a tool of great relevance because it allows the visualization of patterns of impairment of the organ whose main function is to allow gas exchange. Therefore, we conducted a systematic review to analyze the pulmonary involvement of patients with COVID-19. **OBJECTIVE:** To evaluate the impairment and tomographic presentation in hospitalized patients with COVID-19. **METHODS:** This is a systematic review of the literature conducted using the Pubmed/Mediline, Cochrane Library, and Scielo databases, using descriptors "COVID-19", "Hospitalization", "Tomography". Observational studies in Portuguese, English, and Spanish published in the last 3 years that assessed pulmonary impairment using chest tomography (CT) were included. Analysis and application of the Newcastle-Ottawa tool was performed to evaluate the methodological quality. **RESULTS:** 1199 articles were selected from databases. Only four were selected. Of these, two studies showed a higher frequency in bilateral pulmonary involvement. Four studies showed that the ground-glass pattern is the most prevalent, followed by the consolidative pattern. **CONCLUSION:** We conclude that COVID-19 is a clinical condition with frequent bilateral pulmonary involvement, and the ground-glass opacity pattern is the most common finding, although not pathognomonic for the disease.

**Keywords:** COVID-19; Hospitalization; Tomography

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>6</b>
<b>2 JUSTIFICATIVA.....</b>	<b>9</b>
<b>3 OBJETIVOS.....</b>	<b>10</b>
<b>4 REVISÃO DE LITERATURA .....</b>	<b>11</b>
<b>5 METODOLOGIA.....</b>	<b>14</b>
<b>6 RESULTADOS.....</b>	<b>16</b>
<b>7 DISCUSSÃO.....</b>	<b>25</b>
<b>8 CONCLUSÃO.....</b>	<b>27</b>
<b>9 REFERÊNCIAS.....</b>	<b>28</b>

## 1. INTRODUÇÃO

A disseminação de uma doença, antes restrita a uma região, para diferentes continentes, com transmissão de pessoa para pessoa é definida como uma pandemia. Nesse contexto, em 30 de janeiro de 2020, a Organização Mundial da Saúde, decretou esta pandemia como emergência mundial. Esse cenário foi concretizado pois em 31 de dezembro de 2019, na cidade de Wuhan, província de Hubei, na República Popular da China, foram notificados vários casos de pneumonia. (1) Correspondente a uma nova cepa de coronavírus, homóloga de SARS-CoV, classificada como síndrome respiratória aguda grave coronavírus 2 (SARS-CoV-2). Desde então, o vírus se espalhou de forma generalizada e, em 13 de maio de 2022, matou mais de 6 milhões de pessoas. Tal repercussão é devido a sua alta transmissibilidade, o que resultou em uma crise global de saúde e financeira.

No Brasil, o Ministério da Saúde (MS) foi notificado do primeiro caso confirmado de Covid-19 no território brasileiro em 26 de fevereiro de 2020, na capital de São Paulo. A partir desta data até 7 de maio de 2022 foram confirmados 30.558.530 casos e 664.126 óbitos. (2) No estado da Bahia, desde o primeiro registro de COVID-19 no território brasileiro até 14 de maio de 2002, foram registrados mais de 1 milhão de casos confirmados, correspondendo a 5% do número nacional.

Coronavírus são vírus de RNA envelopados com grande distribuição entre mamíferos e aves, causam doenças entéricas, hepáticas, neurológicas e respiratórias. (3) Atualmente, cerca de 6 espécies de coronavírus são potenciais causadoras de doenças em humanos. (4) No período de 2002 e 2003, o coronavírus da síndrome respiratória aguda grave (SARS-CoV), foi agente causador de surtos na província de Guangdong, China. (5,6) Alguns fatores potencializam o surgimento periódico de novos coronavírus em humanos, como a ampla distribuição e alta prevalência do vírus, além disso, o aumento das atividades interativas humano-animal, a diversidade genética e a recombinação frequente de genomas também compõem essa lista. (7,8)

Quanto à apresentação clínica do COVID-19, os sintomas mais comuns são febre, mialgia, tosse seca, anorexia, dispneia, fadiga e produção de secreção. (9) O período médio de início dos sintomas a partir da incubação do COVID-19 é de 5,1 dias. (10) É válido ressaltar que a duração dos sintomas está intimamente relacionada ao sistema imunológico do paciente, como também a sua idade. Sendo que, a possibilidade de COVID-19 deve ser considerada em pacientes

sintomáticos, que tenham tido contato com um caso suspeito ou confirmado, que tenham visitado áreas onde tinha sido documentada a transmissão disseminada ou que tenham tido exposição em eventos com casos descritos, nos últimos 14 dias. (9)

Para o diagnóstico, a reação em cadeia da polimerase com transcrição reversa (RT-PCR) é considerada o método padrão para a confirmação da infecção por SARS-CoV-2, tendo em vista que detecta o ácido nucleico do vírus no escarro, secreções advindas do trato respiratório inferior e por esfregaços da garganta, nos sete primeiros dias de infecção, período da replicação viral. Para que as chances de falseabilidade dos exames sejam reduzidas, é importante realizar a coleta no momento adequado em relação ao início dos sintomas, pois existe o tempo para o sistema imunológico produzir anticorpos em quantidade detectável. (11)

Não é recomendado a utilização da Tomografia Computadorizada (TC) para o rastreamento da doença nem como teste de primeira escolha para o diagnóstico de COVID-19. A TC pode ajudar no diagnóstico, mas de forma isolada não pode nem o confirmar nem o excluir. O Colégio Brasileiro e o Colégio Americano de Radiologia recomendam que a TC do tórax seja utilizada em pacientes hospitalizados, com sintomas de pneumonia e com indicação clínica específica. E em pacientes sintomáticos moderados e graves. Em pacientes assintomáticos ou com sintomas leves, a TC de tórax não é recomendada, exceto na suspeita de progressão da doença. Ademais, os métodos de imagem podem ser recomendados para avaliação de complicações como Tromboembolismo Pulmonar (TEP) e infecção bacteriana. (12)

A tomografia computadorizada é uma modalidade de imagem convencional não invasiva com alta precisão e velocidade. No caso do exame na região torácica apresenta alta sensibilidade (94-97%), porém baixa especificidade (25-37%), devido a sobreposição dos achados com infecções pulmonares de diferentes etiologias. (13) Os achados tomográficos mais comuns na COVID-19 são: opacidades pulmonares em vidro fosco em regiões pulmonares mais periféricas, pavimentação em mosaico, consolidações periféricas, reticulados finos, espessamento vascular e o sinal do halo invertido. No contexto brasileiro, as principais características tomográficas se assemelham aos padrões identificados na literatura. (14)

No estado da Bahia, desde o primeiro registro de COVID-19 no território brasileiro até 14 de maio de 2022, foram registrados mais de 1 milhão de casos confirmados, correspondendo a 5% do número nacional. (2)

Dessa forma, trata-se de uma patologia que ainda carece de estudos baseados em evidências para preencher todas as lacunas. Sendo assim, estudos que avaliem as incidências tomográficas em pacientes com COVID-19, e a gravidade e extensão do comprometimento pulmonar é de

grande valia para o cenário científico atual. O presente estudo avaliará a apresentação tomográfica em pacientes hospitalizados com diagnóstico de COVID-19, e as suas repercussões no pulmão no período de 2020 a 2021.

## **2. JUSTIFICATIVA**

O COVID-19 é uma doença relativamente nova no cenário mundial com elevada incidência e letalidade. Desse modo, é importante ampliar o conhecimento sobre os diversos graus de acometimento do seu órgão alvo, o pulmão. Sendo assim, a avaliação tomográfica do tórax de forma minuciosa é de grande relevância para o avanço da ciência e o estabelecimento do manejo adequado nos pacientes diagnosticados e hospitalizados com COVID-19. Além disso, com a era das “fake News” e barreiras enfrentadas pela comunidade científica, dados na literatura sobre essa doença não estão completamente estabelecidos, sendo importante uma análise mais profunda.

### **3. OBJETIVOS**

#### 3.1. Geral:

Avaliar o comprometimento e apresentação tomográfica em pacientes hospitalizados com COVID-19.

#### 3.2. Específico(s):

Avaliar a extensão, o tipo e a gravidade do comprometimento pulmonar em pacientes hospitalizados com diagnóstico de COVID-19.

#### 4. REVISÃO DE LITERATURA

Apesar de vários órgãos serem comprometidos, o pulmão é um dos alvos principais e conseqüentemente um dos mais afetados pela infecção viral. (15) O genoma do SARS-CoV-2 codifica 4 proteínas principais: proteína S (spike), proteína M (membrana), proteína E (envelope) e proteína N (nucleocapsídeo). (16) Nesse contexto, a proteína S se liga à enzima conversora de angiotensina-2 (ECA2) que atua como receptor celular em humanos, e primeiro causa danos intersticiais pulmonares e em seqüência provoca alterações parenquimatosas. (1) A infecção viral provoca uma resposta imunológica excessiva e desregulada no hospedeiro. Segundo estudos, as patologias envolvidas incluem dano capilar, formação de membrana hialina, destruição do epitélio alveolar difuso, proliferação de fibrose do septo alveolar, consolidação pulmonar e embolia pulmonar. Além disso, a hiper inflamação gera repercussões sistêmicas de natureza renal, endócrina, cardiovascular e neurológica. (16) Por se tratar de uma doença de amplo espectro clínico, alguns pacientes podem apresentar-se assintomáticos enquanto outros pacientes podem sofrer de um extenso comprometimento pulmonar. (17) Sendo que, a maioria dos pacientes desenvolveram quadro infeccioso pulmonar leve, porém as formas graves ou críticas também estão presentes, especialmente em idosos e indivíduos com comorbidades associadas como diabetes mellitus, hipertensão arterial sistêmica, cardiopatia, doenças pulmonares crônicas, doença renal crônica, doença cerebrovascular, imunossupressão ou neoplasia. (16)

Com o objetivo de estabelecer uma nomenclatura padronizada e uniformizar o relato da doença, Siddiqi juntamente com seus parceiros propôs o estadiamento clínico. Sendo um sistema de classificação em 3 estágios que auxilia na escolha da terapêutica e avaliação das respostas ao tratamento estabelecido. O estágio I (leve) é caracterizado com infecção inicial, com replicação viral e aparecimento dos primeiros sintomas. No estágio II (moderado), além da multiplicação viral, ocorre uma resposta inflamatória localizada com comprometimento pulmonar com ou sem hipoxemia, associada à piora da linfopenia e aumento dos marcadores inflamatórios. E o estágio III (grave) ocorre piora do comprometimento pulmonar e apresenta envolvimento sistêmico devido ao estado de hiper inflamação generalizada. Nesse sentido, sabe-se que as manifestações tomográficas estão relacionadas ao tempo da doença, sem correlação bem estabelecida com outros fatores como idade do paciente ou presença de comorbidades. Nesse

contexto, o uso de métodos diagnósticos também varia de acordo com o quadro clínico do paciente. (16)

Dessa forma, o uso e o papel da TC de tórax em pacientes hospitalizados com COVID-19 estão em constante análise. Porém, ainda apresenta relevantes discordâncias sobre o tempo adequado para a sua aplicação e como a técnica deve ser usada para a avaliação clínica ou decisões de tratamento.

Ademais, a tomografia computadorizada, no cenário da COVID-19, permite o monitoramento da progressão da doença e a avaliação da eficácia terapêutica. Nesse sentido, foi constatado que a distribuição bilateral de opacidades em vidro fosco com ou sem consolidações pulmonares posteriores e periféricas foi a marca principal do SARS-CoV-2. Apesar disso, com o avanço das evidências científicas, outros padrões de imagem foram encontrados, incluindo reticulados finos, pavimentação em mosaico, alterações nas vias aéreas, sinal do halo invertido, espessamento vascular. (14)

Quanto à opacidade em vidro fosco, correspondem a áreas nebulosas com densidade elevada sem escurecimento das margens dos brônquios e dos vasos, que pode ser causado por deslocamento parcial de ar devido ao preenchimento parcial dos espaços aéreos ou espessamento intersticial. Na primeira investigação radiológica de 21 pacientes, o padrão em vidro fosco foi encontrado em 57% dos pacientes. Sabe-se que o vidro fosco em conjunto com pequenas áreas de consolidação pode sugerir uma pneumonia. Consolidação essa que se refere à substituição do ar alveolar por fluidos, células ou tecidos patológicos, sendo identificada por aumento de densidade do parênquima pulmonar que leva ao obscurecimento das margens dos vasos subjacentes e das paredes das vias aéreas. No cenário da COVID-19, foi considerada como um indicativo de progressão da doença.

O padrão reticular, espessamento de estruturas intersticiais pulmonares, é manifestado como inúmeras pequenas opacidades lineares na tomografia computadorizada. A sua formação pode estar associada à infiltração de linfócitos intersticiais levando ao espessamento septal interlobular. Juntamente com a opacidade em vidro fosco e a consolidação, compõe as manifestações mais comuns de TC de tórax no paciente com COVID-19.

Estudos relataram que a pavimentação em mosaico foi encontrada em 5-36% dos pacientes com COVID-19. As imagens tomográficas demonstram septos alveolares espessados e linhas intralobulares com sobreposição em um fundo com opacidade em vidro fosco, este sinal pode ser resultado do edema alveolar e inflamatório intersticial da lesão pulmonar aguda. Em adição, as alterações das vias aéreas incluem bronquiectasias e espessamento da parede brônquica,

sendo a primeira foi relatada em cerca de 10-20% dos pacientes, já o espessamento tem uma incidência significativamente maior em pacientes graves/críticos.

Outra característica presente na doença é o sinal do halo invertido, também conhecido como sinal do atol, sendo definido por uma opacidade em vidro fosco focal arredondado e cercado por uma consolidação no formato de anel. Sendo também um importante marcador da progressão da doença. Além disso, temos o espessamento dos vasos, que é uma manifestação presente na maioria dos casos, porém raramente é relatada.

O Consenso de Especialistas da Sociedade Radiológica da América do Norte, associada a Sociedade de Radiologia Torácica e pelo Colégio Americano de Radiologia foi criado com objetivo de facilitar o reconhecimento dos achados de pneumonia pelo COVID-19 na TC de tórax. Essa aplicação estabeleceu quatro categorias, sendo elas: 1) aparência típica (opacidades em vidro fosco periféricas bilaterais, opacidades em vidro fosco multifocais e com morfologia arredondada, sinal do halo invertido ou outros achados de pneumonia em organização); 2) aparência indeterminada (opacidades em vidro fosco multifocais, difusas, peri-hilares ou unilaterais, sem distribuição periférica e não arredondadas ou poucas e muito pequenas opacidades em vidro fosco); 3) aparência atípica (consolidação lobar ou segmentar isolada sem opacidades em vidro fosco, pequenos nódulos centrolobulares em árvore em brotamento, cavitação pulmonar, espessamento septal interlobular liso com derrame pleural) e 4) negativa para pneumonia. evidenciou que os resultados da TC podem ser negativos nos estágios iniciais da doença. Apesar disso, o estudo possui algumas limitações como o tamanho da amostra e a aplicação durante a fase aguda do COVID-19. (16)

Portanto, por se tratar de uma doença que se disseminou em uma condição de emergência mundial, algumas características ainda estão sendo evidenciadas com o passar dos meses, e novos estudos científicos precisam ser realizados para que a compreensão seja ampla e concretizada em sua plenitude.

## **5. METODOLOGIA**

### **5.1. DESENHO DO ESTUDO**

O estudo em questão se trata de uma Revisão Sistemática da literatura.

### **5.2. POPULAÇÃO DE ESTUDO**

Artigos que abordavam sobre o comprometimento pulmonar de pacientes hospitalizados com diagnóstico de COVID-19, através da Tomografia Computadorizada de Tórax.

### **5.3. OPERACIONALIZAÇÃO DA PESQUISA**

#### **5.3.1. BASES DE DADOS**

Foram coletados artigos que abordavam o tópico da investigação, durante os últimos 3 anos. A coleta de dados foi realizada nas bases de dados eletrônicas MEDLINE/PubMed, *Cochrane Library* e Scielo, por meio de buscas utilizando combinações de termos de saúde com base nos Descritores em Ciências da Saúde (DECS) e *Medical Subject Headings* (MeSH), incluindo estudos em inglês, português e espanhol.

#### **5.3.2. DESCRITORES / BOOLEANOS**

##### **Descritores:**

##### **COVID-19**

COVID-19.

##### **Hospitalização**

Hospitalization.

##### **Tomografia Computadorizada**

CT; Tomography.

##### **Operadores Booleanos:**

AND;

OR.

### **5.3.3. CRITÉRIOS DE INCLUSÃO**

Estudos observacionais, publicados nos últimos 3 anos, que apresentaram pontuação  $\geq 7$  na escala Newcastle-Ottawa.

### **5.3.4. CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO**

Estudo de casos, série de casos, revisões sistemáticas, metanálise, *scoping review* e ensaios clínicos.

### **5.3.5. PROTOCOLO PARA ELABORAÇÃO DA REVISÃO**

Revisão sistemática realizada conforme as recomendações do PRISMA (*Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses*). O PRISMA é baseado em um checklist de 27 tópicos e em um fluxograma de quatro etapas, e oferece orientação sobre como idealizar o resumo do trabalho. Embora o foco do protocolo seja em ensaios clínicos randomizados, ele pode ser utilizado como base para revisões sistemáticas de outros tipos de estudos, como aqueles que avaliam intervenções. Ademais, o PRISMA é uma ferramenta útil para avaliar criticamente revisões sistemáticas já publicadas na literatura científica.

### **5.3.6. PROTOCOLO PARA AVALIAÇÃO DA QUALIDADE METODOLÓGICA**

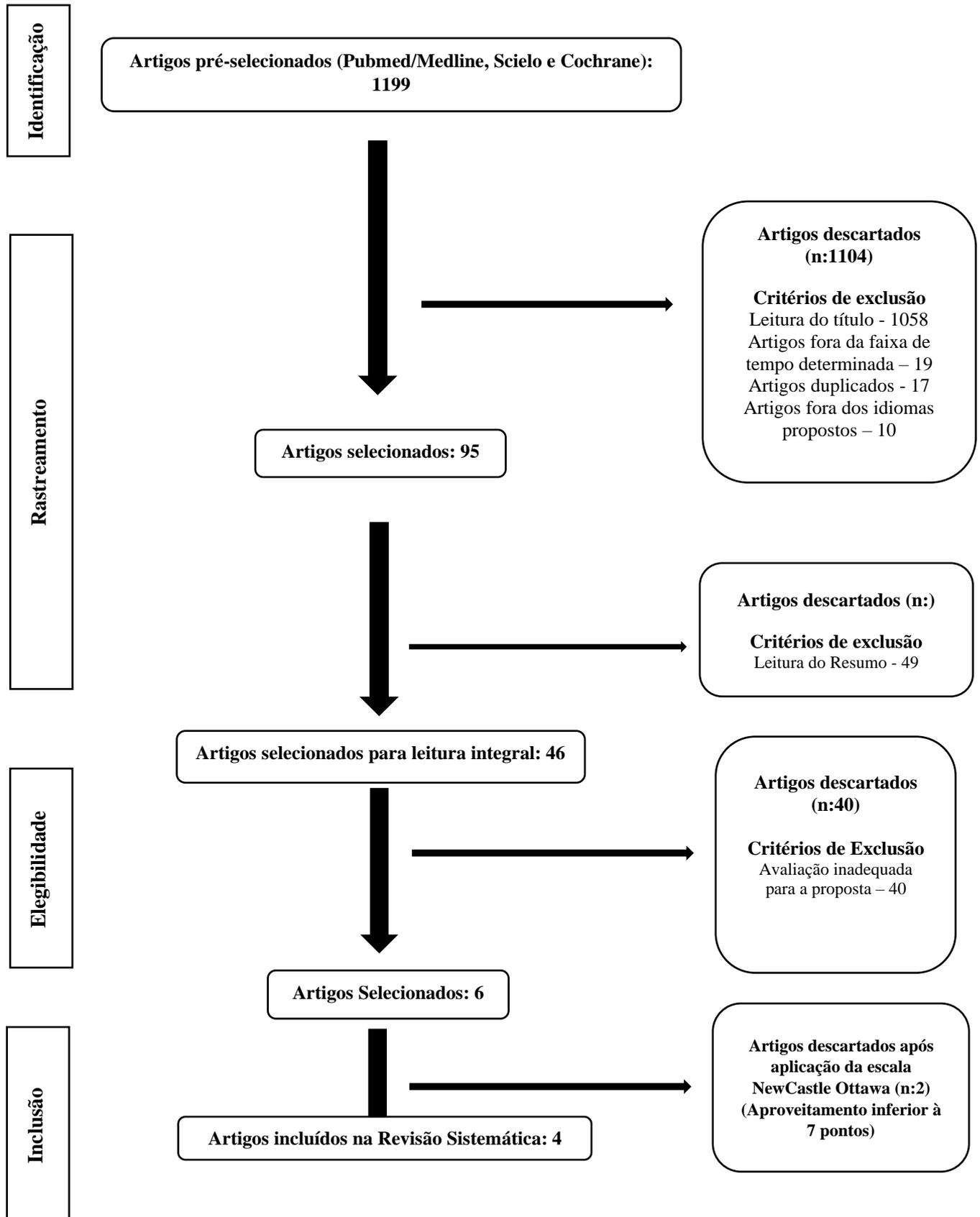
A avaliação da qualidade dos estudos incluídos foi realizada pela escala Newcastle-Ottawa, sua mensuração foi calculada em três componentes: seleção dos grupos (zero a quatro pontos); comparabilidade (zero a dois pontos); e exposição/resultados (zero a três pontos). Essa mensuração foi apresentada numericamente, sendo que cada estrela (★) correspondeu a um ponto, totalizando de zero a nove pontos.

### **5.3.7. ASPECTOS ÉTICOS**

Por tratar-se de uma revisão sistemática, não foi necessário submeter o estudo ao Comitê de Ética em Pesquisa.

## 6. RESULTADOS

### 6.1. IDENTIFICAÇÃO E SELEÇÃO DOS ESTUDOS



### Fluxograma 1. Fluxograma de seleção dos estudos.

Os artigos foram selecionados a partir de base de dados, sendo identificados, 1.199 das plataformas Pubmed/*Medline*, Cochrane e Scielo. No rastreamento, foram descartados 1.104, sendo 17 duplicados, 19 fora da faixa de tempo determinada para o estudo, 10 idiomas diferentes dos propostos para o estudo e 1.058 artigos após a leitura do título, sendo selecionados um total de 95 artigos. Em seguida, após a leitura do resumo, foram descartados 49, sendo 46 artigos selecionados para leitura integral. Na elegibilidade, foram descartados 40 por apresentarem avaliação inadequada para a proposta, sendo assim, selecionados 6 artigos para que fossem avaliados pela escala Newcastle - Ottawa. Destes, foram descartados dois artigos pois estavam com o aproveitamento inferior à 7 pontos. Assim sendo, foram incluídos quatro artigos nesta revisão sistemática.

Quadro 1. Avaliação de qualidade dos artigos selecionados de acordo com a escala Newcastle-Ottawa.

AUTOR	TIPOS DE ESTUDOS	ITENS AVALIADOS			TOTAL
		SELEÇÃO	COMPARABILIDADE	EXPOSIÇÃO	
ARSHED HUSSAIN PARRY ET AL(18)	Coorte	★★★★	**	***	9
MARIE- PIERRE REVEL ET AL(19)	Coorte	**	**	**	6
PATRIZIA PASCULLI ET AL(20)	Coorte	***	**	**	7
JHEFERSON CONTRERAS – GRANDE ET AL(21)	Coorte	***	**	***	8
JAIME A. COLLINS ET AL(22)	Coorte	***	*	**	6
FAUSTO SALAFFI ET AL(23)	Coorte	***	**	***	8

Avaliação da qualidade dos estudos incluídos pela escala Newcastle-Ottawa, sendo que cada quesito atendido corresponde a uma estrela. Os escores variaram de 6 a 9 pontos.

## 6.2.IDENTIFICAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DOS ESTUDOS

<b>ID DO ESTUDO</b>	<b>ANO DE ESTUDO</b>	<b>n</b>	<b>LOCAL DO ESTUDO</b>
<b>Arshed hussain parry et al (18)</b>	2020	147	Caxemira - Índia
<b>Patrizia pasculi et al(20)</b>	2021	286	Policlinico Umberto I Hospital, Sapienza, University of Rome - Italia
<b>Jheferson contreras – grande et al(21)</b>	2021	90	Hospital Nacional Edgardo Rebagliati Martins – Lima, Peru
<b>Fausto salaffi et al(23)</b>	2020	165	Lombardia e Marche - Italia

Quadro 2. Identificação e Caracterização dos Estudos

Nos estudos selecionados o ano de publicação, variou de 2020 com Arshed et al. (2020) (18) e Fausto et al. (2020)(23) até 2021 com Patrizia et al. (2021)(20) e Jheferson et al. (2021)(21). O tamanho amostral oscilou de 90 no estudo de Jheferson et al. (2020) a 286 participantes no de Patrizia et al. (2021)(20). Identifica-se dois estudos realizados na Itália e um nos seguintes países: Índia e Peru (Quadro 2).

### 6.3. IDENTIFICAÇÃO DA AMOSTRA

ID DO ESTUDO	AMOSTRA/ CARACTERÍSTICAS	VARIÁVEIS AVALIADAS
<b>Arshed Hussain Parry et al (18)</b>	Pacientes com sintomas como febre, tosse, fadiga, dor de garganta e/ou dispneia com RT-PCR confirmaram infecção por SARS-CoV-2	Características clínicas, incluindo idade, sexo, histórico de exposição, sintomas, exames de sangue, incluindo hemograma completo (CBC) e proteína C reativa (PCR) e dados das TCs realizadas durante a internação foram coletados e analisados.
<b>Patrizia pasculli et al(20)</b>	Pacientes com diagnóstico de COVID-19 por sintomas clínicos, achados radiológicos na TC de tórax e confirmada por RT-PCR.	Dados relativos à demografia (idade, gênero), epidemiologia, comorbidades, exames laboratoriais, testes, resultados microbiológicos, tratamento e imagens da TC. A avaliação laboratorial consistiu de hemograma completo, proteína-C reativa, D-dímero, lactato desidrogenases (LDH), ferritina sérica e interleucina-6 (IL-6).
<b>Jheferson Contreras – Grande et al(21)</b>	Pacientes maiores de 18 anos atendidos entre 1º e 30 de abril de 2020, com diagnóstico de COVID-19 confirmados por RT-PCR e que realizaram uma TC de tórax na instituição.	Os achados tomográficos associados à gravidade clínica foram avaliados por meio de um modelo de regressão logística multivariada, as categorias leve e moderada foram agrupadas e comparadas com a categoria grave. O modelo foi ajustado com variáveis como idade, sexo, tempo de doença e comorbidades, como hipertensão arterial, obesidade e diabetes mellitus.
<b>Fausto Salaffi et al(23)</b>	Pacientes com história epidemiológica e RT-PCR positivos para COVID-19, além de pelo menos 1 exame de TC na instituição	As características demográficas e clínicas dos pacientes incluíam idade e sexo; o tempo desde o início dos sintomas até a internação; comorbidades (hipertensão sistêmica, diabetes mellitus, cardiopatia e doença pulmonar obstrutiva crônica); sintomas; e sinais clínicos e laboratoriais; TC.

Quadro 3. Identificação da Amostra dos Estudos

O perfil dos pacientes analisados foi determinado pelo diagnóstico positivo para COVID-19 com a confirmação da infecção por RT-PCR, em todos os estudos. Além disso, ainda foi considerada a realização de pelo menos uma TC de tórax na instituição de três estudos: Patrizia Pasculli et al (2021) (20), Jheferson Contreras et al (2021)(21)e Fausto Salaffi et al (2020) (23).

Dentre as variáveis analisadas, as características demográficas, como: idade e gênero foram realizados por todos os quatro estudos. Quanto às comorbidades, foram descritas hipertensão arterial sistêmica e diabetes mellitus em dois estudos, Fausto Salaffi et al (2020)(23) e Jheferson Contreras et al (2021) (21). Além de obesidade por Jheferson Contreras et al (2021) (21), e cardiopatias e DPOC por Fausto Salaffi (2020)(23). A avaliação dos exames laboratoriais, foi uma variável estudada por três estudos, sendo eles: Fausto Salaffi et al (2020) (23), Patrizia Pasculi et al (2021)(20) e Arshed Hussain et al (2020)(18). Por fim, a avaliação tomográfica foi utilizada para compreender a extensão do comprometimento pulmonar. (Quadro 3)

#### **6.4.CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO TOMOGRÁFICA**

ID DO ESTUDO	CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO TOMOGRÁFICA
<b>Arshed Hussain Parry et al (18)</b>	Um sistema de pontuação semiquantitativo foi usado para estimar quantitativamente o envolvimento pulmonar, calculando visualmente a porcentagem do envolvimento pulmonar total, dividindo cada pulmão em 3 zonas, seguido da média das 6 zonas para obter a porcentagem do envolvimento pulmonar total
<b>Patrizia pasculli et al(20)</b>	A extensão do dano parenquimatoso foi calculada com uma pontuação de gravidade de TC de tórax semiquantitativa para cada um dos lobos, sendo: 0, sem envolvimento; 1, < 5% de envolvimento; 2, envolvimento de 5-25%; 3, 26-50% envolvimento; 4, 51-75% de envolvimento; e 5, >75% de envolvimento.
<b>Jheferson Contreras – Grande et al(21)</b>	A pontuação de severidade foi calculada atribuindo um valor de 0 a 4 a cada um dos cinco lobos pulmonares de acordo com o seu grau de envolvimento: 0 (0%), 1 (1-25%), 2 (26-50%), 3 (51-75%) e 4 (76-100%), sendo a soma destes a pontuação final, com valores entre 0 a 20.
<b>Fausto Salaffi et al(23)</b>	A extensão do envolvimento pulmonar foi categorizada como 0 para pulmão normal; 1 para anormalidades pulmonares <25%; 2 para 25% a 49% de anormalidades; 3 para 50% a 74% de anormalidades e 4 para ≥75% de anormalidades.

Quadro 4. Identificação dos critérios de avaliação tomográfica

Na definição dos critérios de avaliação tomográfica, foram utilizadas escalas de pontuação quanto à extensão do acometimento pulmonar. A pontuação de severidade foi calculada atribuindo um valor de 0 a 4 a cada um dos lobos pulmonares, Jheferson Contreras et al (2021) (21) e Fausto Salaffi et al (2020)(23). Enquanto, Patrizia et al (2021)(20), atribuiu pontuação de 0 a 5 para a extensão do dano parenquimatoso. Por fim, Arshed Hussain et al (2020)(18), utilizou um sistema de porcentagem para avaliar o envolvimento pulmonar, dividindo cada pulmão em 3 zonas, seguindo a média das 6 zonas para obter a porcentagem final.

## 6.5.PRINCIPAIS RESULTADOS DOS ESTUDOS

<b>ID DO ESTUDO</b>	<b>RESULTADOS PRINCIPAIS</b>
<b>Arshed Hussain Parry et al</b>	Entre os pacientes com achados tomográficos anormais, o envolvimento pulmonar bilateral foi o mais comum (75%). Em termos de distribuição axial, a distribuição periférica foi a mais comum (100%), dos quais (70,6%) tinham apenas distribuição periférica, enquanto 29,4% tinham distribuição periférica e central. A opacidade em vidro fosco foi a anormalidade predominante em todos os pacientes, além de estar associada ao padrão consolidativo em 41,2% dos pacientes.
<b>Patrizia Pasculli et al</b>	O padrão mais comum foi a opacidade em vidro fosco (94,8%), seguido de pavimentação em mosaico (68,1%) e parenquimatoso consolidativo (43,4%).
<b>Jheferson Contreras – Grande et al</b>	Dentre as tomografias realizadas, o padrão vidro fosco foi encontrado em (95,7%), consolidações (72,4%), broncograma aéreo (35,4%). Além disso, alguns achados menos frequentes foram relatados, como: derrame pleural (2,8%) e sinal do halo invertido (2%).
<b>Fausto Salaffi et al</b>	Quanto à extensão do comprometimento pulmonar, foi mais frequente o acometimento de múltiplos lobos (90,9%). A opacidade em vidro fosco foi mais extensa (86,7%) do que consolidação (76,3%). Os pacientes com doença grave/crítica tiveram maior prevalência de consolidação, padrão de pavimentação em mosaico, espessamento dos septos interlobulares, opacidade reticular, e broncograma aéreo e maior incidência de linfonodomegalias e derrame pericárdico e pleural.

#### Quadro 5. Principais Resultados dos Estudos

Dentre os principais resultados encontrados nos estudos, Arshed Hussain et al(2020)(18), Patrizia Pasculli et al(2021)(20), Jheferson Contreras et al (2021)(21)e Fausto Salaffi et al(2020)(23)sinalizaram uma predominância da opacidade em vidro fosco. Arshed Hussain et al(2020)(18) e Fausto Salaffi et al (2020)(23)acusaram maior frequência de envolvimento pulmonar bilateral. Além disso, Arshed Hussain et al(2020)(18) afirmou que em termos de distribuição axial, a distribuição periférica foi mais comum. Ademais, Arshed Hussain et al (2020)(18), Patrizia Pasculli et al (2021)(20), Jheferson Contreras et al (2021) (21)e Fausto Salaffi et al (2020)(23)evidenciaram que a consolidação foi o segundo padrão tomográfico mais frequente em pacientes com diagnóstico de COVID-19. E por fim, Jheferson Contreras et al

(2021)(21)e Fausto Salaffi et al (2020) (23)relataram derrame pleural em uma pequena parte dos pacientes. (Quadro 5)

## **7. DISCUSSÃO**

O COVID-19 é uma condição que acometeu milhares de pessoas no mundo, desde 2019. O vírus SARS-CoV-2 tem como sítio principal o pulmão, dessa maneira, compreender as manifestações pulmonares, o grau de acometimento e sua extensão é de suma importância pois permite intervenções efetivas.

Nesta Revisão sistemática foram selecionados quatro artigos, sendo, dois publicados em 2020, sendo esses: Arshed Hussain et al (2020)(18) e Fausto Salaffi et al (2020)(23), e dois publicados em 2021, sendo esses: Patrizia Pasculli et al (2021)(20) e Jheferson Contreras et al (2021)(21). O tamanho amostral, variou de 90 no estudo de Jheferson Contreras et al (2021)(21) a 286 no de Patrizia Pasculli et al (2021)(20), com mediana de 156.

Com relação aos achados, no que diz respeito à extensão do acometimento do parênquima pulmonar, o envolvimento bilateral se fez mais presente, como descrito por Arshed Hussain et al (2020)(18) e Fausto Salaffi et al (2020)(23). Assim, podemos inferir que é um fator ligado ao prognóstico e ao desfecho clínico, tendo em vista que, a taxa de mortalidade foi maior em pacientes com acometimento considerado grave. Sabe-se que o vírus SARS-coV-2 desenvolve uma doença de forma individual em cada organismo, e a severidade dos sintomas depende dos fatores de riscos de cada paciente, dessa maneira, o grau de acometimento pulmonar segue esse mecanismo fisiopatológico. Ademais, tais achados tomográficos são semelhantes aos descritos nas literaturas, podendo variar em outros locais por questões técnicas de estudo e epidemiológicas da população.(24)

O padrão tomográfico mais prevalente nos pacientes dos seguintes estudos: Arshed Hussain et al (2020)(18), Fausto Salaffi et al (2020)(23), Patrizia Pasculli et al (2021)(20) e Jheferson Contreras et al (2021)(21), foi a opacidade em vidro fosco, apesar disso, não podemos afirmar que é um padrão pulmonar patognomônico da COVID-19 pois se trata de um achado inespecífico, ou seja, pode representar espessamento do interstício, preenchimento parcial dos alvéolos, aumento do suprimento sanguíneo, dentre outras associações. Do ponto de vista radiográfico, é definido pelo aumento da densidade do parênquima pulmonar com preservação das marcas broncovasculares.(25,26)

No contexto da síndrome respiratória aguda grave 2, para a confirmação de sua etiologia é imprescindível associar os exames de imagem com o quadro clínico do paciente e seus exames laboratoriais. Estudos evidenciaram e convergiram quanto a alta prevalência do padrão vidro

fosco no COVID-19, com distribuição bilateral, com ou sem consolidações, encontrando-se, preferencialmente, nas periferias e segmentos posteriores.(27)

Ademais, de acordo com Arshed Hussain et al (2020)(18), Fausto Salaffi et al (2020)(23) e Jheferson Contreras et al (2021)(21), o segundo achado associado à infecção pelo vírus SARS-CoV-2 mais prevalente foi o padrão tomográfico consolidativo. Corresponde a um preenchimento do espaço aéreo por acúmulo de diferentes materiais, com exsudato, transudato, sangue, dentre outros. Tal achado pode estar associado com a evolução da doença, na qual surgem sinais de consolidação que são inespecíficos, sendo altamente sobrepostos aos de outros tipos de pneumonia viral.(28)

A presença do derrame pleural, apesar da baixa frequência, relatado em Jheferson Contreras et al (2021)(21) e Fausto Salaffi et al (2020)(23), merece atenção e deve-se correlacionar com o aspecto temporal, pois, segundo recente estudo, consiste em achado de infarto pulmonar no TEP agudo, enquanto é tardio na apresentação típica da COVID-19 que gera a lesão por pneumonia de organização. Além disso, o derrame pleural é indicador de mal prognóstico na COVID-19. (14,16)

O presente estudo evidenciou algumas limitações. Em primeiro lugar, possivelmente há a presença de viés de publicação, pois diversos materiais não são divulgados, interferindo na análise dos resultados encontrados. Além disso, os estudos foram conduzidos durante ou após a pandemia do COVID-19, que foi considerado um período de informações em grande volume, porém com limitações quanto à qualidade. Além disso, alguns critérios de exclusão adotados, com o objetivo de aumentar a qualidade dos estudos selecionados, levou a uma amostra menor; bem como a restrição de idiomas pode ter contribuído para exclusão de artigos em outras línguas que poderiam ter sido elegíveis para a análise.

Acrescenta-se ainda como restrição ao estudo que, por ser um trabalho de revisão sistemática, não se trata de um estudo original, tendo em vista a utilização de dados secundários para a construção. No entanto, é possível fornecer um panorama atual sobre a extensão do comprometimento pulmonar através da tomografia computadorizada do tórax em pacientes com COVID-19.

## **8. CONCLUSÃO**

Com os resultados desse estudo, conclui-se que a apresentação tomográfica de pacientes hospitalizados com diagnóstico de COVID-19 tem o padrão de acometimento pulmonar bilateral com alta incidência sendo associado ao pior prognóstico do paciente.

Além disso, evidencia a alta frequência do padrão em opacidade em vidro fosco, acompanhado em segundo lugar da consolidação, expondo a sobreposição dos achados de outros tipos de pneumonias virais.

## **9. REFERÊNCIAS**

1. Walls AC, Park Y-J, Tortorici MA, Wall A, McGuire AT, Veerler D. Structure, Function, and Antigenicity of the SARS-CoV-2 Spike Glycoprotein. *Cell* [Internet]. 2020;181(2):281–292.e6. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0092867420302622>
2. Saúde MDA. Boletim epidemiológico especial [Internet]. Boletim Epidemiológico Especial. 2022. Available from: <https://covid.saude.gov.br/>
3. Weiss SR, Leibowitz JL. Coronavirus pathogenesis. *Adv Virus Res.* 2011;81:85–164.
4. Su S, Wong G, Shi W, Liu J, Lai ACK, Zhou J, et al. Epidemiology, Genetic Recombination, and Pathogenesis of Coronaviruses. *Trends Microbiol.* 2016 Jun;24(6):490–502.
5. Zhong NS, Zheng BJ, Li YM, Poon, Xie ZH, Chan KH, et al. Epidemiology and cause of severe acute respiratory syndrome (SARS) in Guangdong, People’s Republic of China, in February, 2003. *Lancet (London, England).* 2003 Oct;362(9393):1353–8.
6. Drosten C, Günther S, Preiser W, van der Werf S, Brodt H-R, Becker S, et al. Identification of a novel coronavirus in patients with severe acute respiratory syndrome. *N Engl J Med. United States;* 2003 May;348(20):1967–76.
7. Cui J, Li F, Shi Z-L. Origin and evolution of pathogenic coronaviruses. *Nat Rev Microbiol.* 2019 Mar;17(3):181–92.
8. Wong G, Liu W, Liu Y, Zhou B, Bi Y, Gao GF. MERS, SARS, and Ebola: The Role of Super-Spreaders in Infectious Disease. *Cell Host Microbe.* 2015 Oct;18(4):398–401.
9. Wang D, Hu B, Hu C, Zhu F, Liu X, Zhang J, et al. Clinical Characteristics of 138 Hospitalized Patients With 2019 Novel Coronavirus-Infected Pneumonia in Wuhan, China. *JAMA.* 2020 Mar;323(11):1061–9.
10. Lauer SA, Grantz KH, Bi Q, Jones FK, Zheng Q, Meredith HR, et al. The Incubation Period of Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) From Publicly Reported Confirmed Cases: Estimation and Application. *Ann Intern Med.* 2020 May;172(9):577–82.
11. Carvalho ARVS de, Cezarotti Filho ML, Azevedo PCP de, Silveira Filho RN, Barbosa FT, Rocha TJM, et al. Epidemiology, diagnosis, treatment, and future perspectives concerning SARS-COV-2: a review article. *Rev Assoc Med Bras [Internet]. Associação Médica Brasileira;* 2020 Mar 3 [cited 2021 Nov 16];66(3):370–4. Available from: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0104-42302020000300370&tlng=en](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-42302020000300370&tlng=en)
12. Meirelles G de SP. COVID-19: a brief update for radiologists. *Radiol Bras [Internet]. Publicação do Colégio Brasileiro de Radiologia e Diagnóstico por Imagem;* 2020 Oct 2 [cited 2021 Nov 16];53(5):320–8. Available from: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0100-39842020000500009&tlng=en](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-39842020000500009&tlng=en)
13. Ai T, Yang Z, Hou H, Zhan C, Chen C, Lv W, et al. Correlation of Chest CT and RT-PCR Testing for Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) in China: A Report of 1014 Cases. *Radiology [Internet].* 2020 Aug [cited 2022 May 16];296(2):E32–40. Available from: <http://pubs.rsna.org/doi/10.1148/radiol.2020200642>
14. Caruso Chate R, Kaiser Ururahy Nunes Fonseca E, Bastos Duarte Passos R, Borges da

- Silva Teles G, Shoji H, Szarf G. Presentation of pulmonary infection on CT in COVID-19: initial experience in Brazil. *Jornal Brasileiro de Pneumologia* [Internet]. Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia; 2020 Apr 9 [cited 2021 Nov 16];46(2):e20200121–e20200121. Available from: <http://www.jornaldepneumologia.com.br/details/3339/en-US/presentation-of-pulmonary-infection-on-ct-in-covid-19--initial-experience-in-brazil>
15. Zhou F, Yu T, Du R, Fan G, Liu Y, Liu Z, et al. Clinical course and risk factors for mortality of adult inpatients with COVID-19 in Wuhan, China: a retrospective cohort study. *Lancet* [Internet]. Elsevier; 2020 Mar 28;395(10229):1054–62. Available from: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30566-3](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30566-3)
  16. Camila Melo Coelho Loureiro, Juliane Penalva Costa Serra, Bruna Melo Coelho Loureiro, Thais Dourado Matos de Souza, Thiago Meira Góes, José de Souza Almeida Neto, et al. Alterações Pulmonares na COVID-19. *Rev Científica Hosp St Izabel*. 2020;4(2):89–99.
  17. Wu Z, McGoogan JM. Characteristics of and Important Lessons From the Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) Outbreak in China: Summary of a Report of 72 314 Cases From the Chinese Center for Disease Control and Prevention. *JAMA* [Internet]. 2020 Apr 7;323(13):1239–42. Available from: <https://doi.org/10.1001/jama.2020.2648>
  18. Parry AH, Wani AH, Yaseen M, Dar KA, Choh NA, Khan NA, et al. Spectrum of chest computed tomographic (CT) findings in coronavirus disease-19 (COVID-19) patients in India. *Eur J Radiol. Ireland*; 2020 Aug;129:109147.
  19. Revel M-P, Parkar AP, Prosch H, Silva M, Sverzellati N, Gleeson F, et al. COVID-19 patients and the radiology department - advice from the European Society of Radiology (ESR) and the European Society of Thoracic Imaging (ESTI). *Eur Radiol. Germany*; 2020 Sep;30(9):4903–9.
  20. Pasculli P, Zingaropoli MA, Masci GM, Mazzuti L, Perri V, Paribeni F, et al. Chest computed tomography score, cycle threshold values and secondary infection in predicting COVID-19 mortality. *New Microbiol. Italy*; 2021 Jul;44(3):145–54.
  21. Contreras-Grande J, Pineda-Borja V, Díaz H, Calderon-Anyosa RJ, Rodríguez B, Morón M. Hallazgos tomográficos pulmonares asociados a severidad y mortalidad en pacientes con la COVID-19. *Rev Peru Med Exp Salud Publica* [Internet]. 2021 Apr 6;38(2):206–13. Available from: <https://rpmesp.ins.gob.pe/rpmesp/article/view/6562>
  22. Collins JA, Ramos RP, Loyola F V., Meza IA, Díaz GE, Márquez IP, et al. Extensión de la afectación pulmonar por tomografía en pacientes con neumonía por SARS-CoV-2. *An la Fac Med* [Internet]. UNMSM. Facultad de Medicina; 2021 Aug 3 [cited 2023 Apr 19];82(2):113–7. Available from: <https://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/anales/article/view/19707>
  23. Salaffi F, Carotti M, Tardella M, Borgheresi A, Agostini A, Minorati D, et al. The role of a chest computed tomography severity score in coronavirus disease 2019 pneumonia. *Medicine (Baltimore)* [Internet]. 2020 Oct 16;99(42):e22433. Available from: <https://journals.lww.com/10.1097/MD.00000000000022433>
  24. Calvi C, Ferreira FF, Lyrio L, Baptista R de M, Zanoni BB, Junger YO, et al. COVID-19 findings in chest computed tomography. *Rev Assoc Med Bras*. 2021 Oct;67(10):1409–14.

25. Hansell DM, Bankier AA, MacMahon H, McLoud TC, Müller NL, Remy J. Fleischner Society: Glossary of Terms for Thoracic Imaging. *Radiology*. 2008 Mar;246(3):697–722.
26. Silva CIS, Marchiori E, Souza Júnior AS, Müller NL. Consenso brasileiro ilustrado sobre a terminologia dos descritores e padrões fundamentais da TC de tórax. *J Bras Pneumol*. 2010;36(1):99–123.
27. Matos MJR de, Rosa MEE, Brito VM, Amaral LTW, Beraldo GL, Fonseca EKUN, et al. Differential diagnoses of acute ground-glass opacity in chest computed tomography: pictorial essay. *Einstein (São Paulo)*. 2021 Mar 5;19.
28. Cellina M, Martinenghi C, Marino P, Oliva G. COVID-19 pneumonia—ultrasound, radiographic, and computed tomography findings: a comprehensive pictorial essay. *Emerg Radiol*. 2021 Jun 30;28(3):519–26.