

Análise comparativa sobre as alterações radiológicas ocasionadas pelos vírus SARS-CoV e SARS-CoV-2: uma revisão de literatura

Comparative analysis on radiological changes occurred by SARS-CoV and SARS-CoV-2 viruses: a literature review

**Júlia Caixeta Loureiro¹, Amanda Mendonça de Brito¹, Isabella Caixeta Borges²,
Andréia de Albuquerque Freitas³, Ana Flávia Bereta Coelho Guimarães⁴**

Loureiro JC, Brito AM, Borges IC, Freitas AA, Guimarães AFBC. Análise comparativa sobre as alterações radiológicas ocasionadas pelos vírus SARS-CoV E SARS-CoV-2: uma revisão de literatura / *Comparative analysis on radiological changes occurred by SARS-CoV and SARS-CoV-2 viruses: a literature review*. Rev Med (São Paulo). 2021 jul.-ago.;100(4):380-90.

RESUMO: No final de 2019 um novo coronavírus denominado SARS-CoV-2 surgiu em Wuhan, na China e foi responsável por uma pandemia com repercussões sem precedentes. Entretanto, sabe-se que há cerca de 20 anos, em 2002, o país teve uma epidemia de outro coronavírus, o SARS-CoV, sendo que seus portadores apresentaram quadro clínico muito semelhante aos infectados pelo novo vírus. Além da clínica, a apresentação radiológica, de maneira geral, também é similar. Dessa forma, o presente estudo tem como objetivo a análise e comparação das alterações radiológicas presentes em ambas as infecções, bem como a produção científica acerca desses achados, por meio de uma revisão da literatura. A busca pelo referencial teórico ocorreu em agosto de 2020 por meio das bases de dados da Scielo, Medscape e PubMed, além de protocolos médicos. Após aplicação dos critérios de inclusão e exclusão foram selecionados vinte e um artigos que atenderam o objetivo da pesquisa e cinco protocolos. As alterações radiológicas do SARS-CoV e SARS-CoV-2 são, de forma geral, semelhantes, embora, há algumas diferenças, em relação a virulência e ao grau de progressão do acometimento pulmonar. Quanto ao melhor método de imagem, a radiografia pode se sobressair como uma ferramenta mais barata e acessível, levando em consideração a sobrecarga dos serviços de saúde no contexto de uma pandemia mundial.

Palavras-chave: COVID 19; Infecções por coronavírus; Radiografia; Tomografia Computadorizada.

ABSTRACT: In late 2019 a new coronavirus called SARS-CoV-2 appeared in Wuhan, China and was responsible for a pandemic with unprecedented repercussions. However, it is known that about 20 years ago, in 2002, the country had an epidemic of another coronavirus, the SARS-CoV, and its carriers presented a clinical picture very similar to those infected by the new virus. In addition to the clinic, the radiological presentation, in general, is also similar. Thus, the present study aims to analyze and compare the radiological changes present in both infections, as well as the scientific production about these findings, through a literature review. The research for theoretical framework occurred in August 2020 through the databases of Scielo, Medscape and PubMed, in addition to medical protocols. After applying the inclusion and exclusion criteria, twenty-one articles and six protocols were selected that met the research's objective. The radiological changes of SARS-CoV and SARS-CoV-2 are, in general, similar, although there are some differences in relation to virulence and the degree of progression of pulmonary involvement. As for the best imaging method, radiography can stand out as a cheaper and more accessible tool, taking into account health services's overload in a worldwide pandemic context.

Keywords: COVID 19; Infection coronavirus; Radiography; Computed tomography.

1. Discente do Curso de Medicina do Centro Universitário de Patos de Minas (UNIPAM). ORCID: Loureiro JC - <https://orcid.org/0000-0002-4062-7006>; Brito AM - <https://orcid.org/0000-0003-2431-5069>. Email: juliacaixetaloureiro@gmail.com, amandabrito30@outlook.com.
 2. Discente do Curso de Medicina da Faculdade Ciências Médicas de Minas Gerais (FCMMG). <https://orcid.org/0000-0002-8231-1288>. Email: isabella_meg07@hotmail.com.
 3. Docente Assistente da Faculdade Ciências Médicas de Minas Gerais (FCMMG) e Mestre em Ciências da Saúde. <https://orcid.org/0000-0002-8231-1288>. E-mail: deia130@yahoo.com.br.
 4. Docente do Curso de Medicina de Centro Universitário de Patos de Minas (UNIPAM). <https://orcid.org/0000-0001-5342-7209>. Email: anaflavia160169@gmail.com.
- Endereço para correspondência:** Júlia Caixeta Loureiro. Rua Vereador Clênio de Carvalho, 66, Patos de Minas, MG. E-mail para contato: juliacaixetaloureiro@gmail.com

INTRODUÇÃO

A doença COVID-19 foi registrada inicialmente no final de 2019 na China, na cidade de Wuhan, causada pelo novo coronavírus SARS-CoV-2, tornou-se rapidamente um problema de saúde pública quando foi declarada sua pandemia em março de 2020^{1,2,3}. Previamente, já havia sido identificada uma espécie de coronavírus semelhante (SARS), responsável por surto anterior de síndrome respiratória aguda grave⁴. De acordo com dados da Organização Mundial da Saúde (OMS), a infecção pelo SARS-CoV, que afetou 26 países, foi responsável por 5.327 casos e 774 mortes⁵. Ainda pela OMS, em 29 de novembro de 2020, foi postada uma folha informativa que registra 60.534.526 casos de COVID-19 e 1.426.101 mortes no mundo⁶.

A infecção pelo SARS-CoV, epidemiologicamente, predomina em adultos entre 25 e 70 anos, sendo incomum em crianças⁷. A sua principal forma de transmissão é o contato oral, nasal ou de mucosas e transmissão via tosse, espirro ou gotículas respiratórias.⁸ O seu quadro clínico inicia-se com sintomas prodrômicos inespecíficos, como febre, calafrios, cefaleia, mialgia e sintomas respiratórios. Ao contrário do que se observa na doença COVID-19, casos clinicamente assintomáticos não foram registrados^{7,9}.

A infecção causada pelo SARS-CoV-2 geralmente não acomete uma faixa etária predominante. Sendo a sua transmissão semelhante ao do SARS-CoV, a COVID-19 apresenta-se, geralmente, como uma doença de curso leve ou até mesmo assintomática⁹. Os principais sintomas são: febre, tosse, dispneia, rinorreia e mialgia¹⁰. Entretanto, em alguns grupos de risco, como portadores de comorbidades e idosos, pode progredir para um estágio mais grave, caracterizado por insuficiência respiratória e até a morte⁹.

O diagnóstico das infecções causadas pelos coronavírus é amplo e pode ser contemplado a partir da história clínica, de exames laboratoriais e de exames radiológicos. O exame da Reação em Cadeia da Polimerase (Polymerase Chain Reaction – PCR) somado a dados clínico-epidemiológicos é o padrão ouro para o diagnóstico da COVID-19¹¹. O estudo radiológico possibilita reconhecer os padrões de apresentação da doença, fundamental para entender a fisiopatologia e a história natural da infecção, além de prever a progressão e o risco de complicações futuras¹⁰.

OBJETIVO

Estabelecer uma comparação da apresentação radiológica das infecções causadas pelo vírus SARS-CoV e SARS-Cov-2.

METODOLOGIA

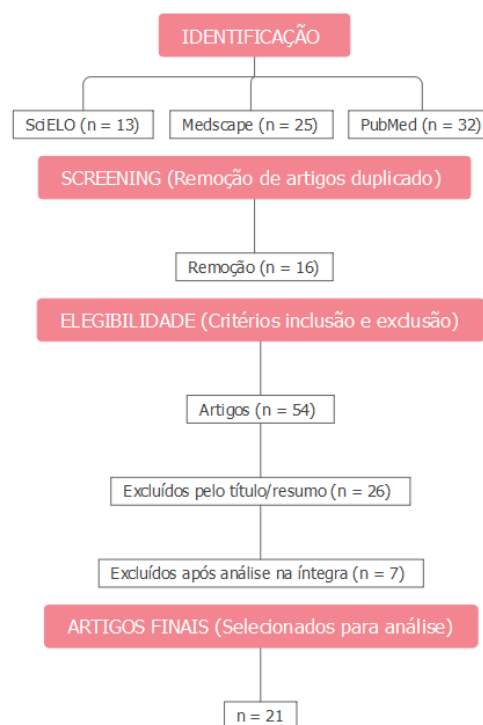
O presente estudo consiste em uma revisão da

literatura referente as alterações radiológicas na SARS-CoV e SARS-Cov-2. Foram selecionados artigos dos bancos de dados SciELO, Medscape e PubMed. A busca foi realizada durante o mês de agosto de 2020, com os seguintes descritores: “SARS-CoV”, “SARS-CoV-2”, “COVID-19” e “*radiographic findings*”. Foram considerados estudos em língua portuguesa, inglesa e espanhola publicados entre os anos de 2000 a agosto de 2020.

Como critérios de inclusão, foram considerados artigos originais, que abordassem o tema pesquisado e permitissem acesso integral ao seu conteúdo, sendo excluídos aqueles que não obedeceram aos critérios de inclusão supracitados e os estudos repetidos nas três plataformas. Os critérios de exclusão foram: editoriais; textos de opinião; comunicação-rápida; relatos de experiência.

A pesquisa nas bases de dados foi feita por dois pesquisadores separadamente, cada qual selecionando artigos de acordo com os critérios pré-estabelecidos. Em seguida, os estudos selecionados por cada um foram analisados e deste compilado foram selecionados vinte e um artigos para apreciação no presente estudo.

A busca nas plataformas resultou em 70 artigos identificados, somando as três bases de dados, sendo que 16 foram excluídos por se apresentarem repetidos. Após a análise do título e do resumo, 26 artigos foram excluídos devido a incompatibilidade temática. Após a leitura integral dos artigos, 21 foram selecionados para a análise descritiva, conforme mostra o Fluxograma 1.



Fonte: Autoria própria, 2020.

Fluxograma 1: Seleção dos artigos analisados

Além disso, foram consultados protocolos médicos, visando abranger as orientações dadas pelas sociedades médicas e pelo órgão governamental de saúde. São eles: Guia do Colégio Brasileiro de Radiologia sobre as Recomendações de uso de métodos de imagem para pacientes suspeitos de infecção pelo COVID-19, Guia do Colégio Brasileiro de Radiologia Indicação e interpretação dos achados de imagem na COVID-19, Orientações sobre Diagnóstico, Tratamento e Isolamento de Pacientes com COVID-19 do Grupo Força Colaborativa COVID-19 Brasil, Protocolo de Manejo Clínico para o Novo Coronavírus do Ministério da Saúde e WHO *Guidelines*

for the global surveillance of severe acute respiratory syndrome (SARS).

RESULTADOS

Após a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão, foram selecionados vinte e um artigos que atenderam o objetivo da pesquisa. A relação dos artigos e dos protocolos médicos utilizados com dados gerais e sua correlação com a temática do presente estudo encontra-se a seguir, no Quadro 1, para melhor visualização.

Quadro 1 – Relação dos artigos com dados gerais

ID	TÍTULO	AUTORES	ANO	PAÍS	RESULTADOS
1	Clinical course and management of SARS in health care workers in Toronto: a case series.	Avendano et al. ¹⁷	2003	Canadá	Relação direta entre a gravidade da dispneia e os achados radiológicos, para o vírus SARS-CoV
2	Evaluation of WHO criteria for identifying patients with severe acute respiratory syndrome out of hospital: prospective observational study.	Rainer et al. ¹⁶	2003	China	Todos os pacientes apresentaram alterações na radiografia de tórax, sendo a maioria já no início da doença, para o vírus SARS-CoV
3	Severe Acute Respiratory Syndrome (SARS): A primeira doença grave transmissível do séc. XXIX.	Correia ⁷	2004	Brasil	Após 3 a 7 dias do início dos sintomas, há o aparecimento de alterações inespecíficas na radiografia de tórax, para o vírus SARS-CoV
4	WHO guidelines for the global surveillance of severe acute respiratory syndrome (SARS).	Organização Mundial da Saúde ⁵	2004	OMS	A OMS reporta, os critérios para suspeita e diagnóstico de COVID-19 , incluindo o critério radiográfico (infiltrados pulmonares indicativos de pneumonia)
5	Pneumonia por COVID-19: qual o papel da imagem no diagnóstico?	Araujo-Filho et al. ¹⁹	2020	Brasil	A radiografia de tórax não é uma modalidade de primeira linha na COVID-19 , sendo a TC de tórax de maior sensibilidade.
6	Protocolo de manejo clínico para o novo-coronavírus.	Brasil. Ministério da Saúde ⁴	2020	Brasil	Apresentação do protocolo de manejo clínico da COVID-19, pelo Ministério da saúde, no Brasil
7	Chest CT features of coronavirus disease 2019 (COVID-19) pneumonia: key points for radiologists.	Carotti et al. ¹¹	2020	Itália	A TC de tórax é uma excelente ferramenta de diagnóstico para COVID-19 , sendo eficaz na detecção da doença mesmo na ausência de sintomas.
8	Apresentação tomográfica da infecção pulmonar na COVID-19: experiência brasileira inicial.	Chate et al. ¹	2020	Brasil	A radiografia de tórax é útil no acompanhamento da COVID-19 , por ser um método rápido, barato e bastante disponível.
9	Pneumonia por COVID-19 e o sinal do halo invertido.	Farias et al. ¹³	2020	Brasil	O sinal do halo invertido é um achado radiológico comum na infecção pelo SARS-CoV-2 .
10	Recomendações de uso de métodos de imagem para pacientes suspeitos de infecção pelo COVID-19.	Radiologia, CBR ²	2020	Brasil	A radiografia de tórax auxilia em casos de pacientes acamados ou sem condições de realizar TC de tórax, na COVID-19 .
11	Achados de imagem na COVID-19 Indicação e interpretação.	Radiologia, CBR ³	2020	Brasil	A tomografia de tórax não deve ser utilizada para rastreamento do pelo SARS-CoV-2 .
12	Orientações sobre Diagnóstico, Tratamento e Isolamento de Pacientes com COVID-19.	Dias et al. ¹²	2020	Brasil	O derrame pleural é um achado tomográfico bastante presente em infectados com COVID-19 .
13	Imaging findings in COVID-19 pneumonia.	Farias et al. ²²	2020	Brasil	O RX de tórax possui baixa sensibilidade e a TC de tórax possui alta sensibilidade, para o pelo SARS-CoV-2

continua

Quadro 1 – Relação dos artigos com dados gerais

ID	TÍTULO	AUTORES	ANO	PAÍS	RESULTADOS
14	Return of the Coronavirus: 2019-nCoV.	Gralinski; Menachery ¹⁸	2020	Estados Unidos	O SARS-CoV-2 parece ser menos virulento que seu antecessor; tal fato reflete nas manifestações radiológicas, as quais são mais frequentes e mais graves no SARS-CoV .
15	Three emerging coronaviruses in two decades: the story of SARS, MERS, and now COVID-19.	Guarner ²¹	2020	Geórgia	A letalidade do SARS-CoV é maior que a de seu sucessor, porém, o SARS-CoV-2 causará mais mortes devido a maior disseminação da doença.
16	Emerging coronaviruses: first SARS, second MERS and third SARS-CoV-2: epidemiological updates of COVID-19.	Halaji et al. ⁸	2020	Irã	Os autores expõem as atualizações epidemiológicas das epidemias por SARS-CoV e SARS-CoV2
17	Severe acute respiratory syndrome: historical, epidemiologic, and clinical features.	Hui; Alimuddin. ¹⁴	2020	China	Apresentação radiográfica comum do SARS-CoV e SARS-CoV2 , com espessamento peribrônquico e opacificação em vidro fosco
18	Informações sobre o novo coronavírus (COVID-19).	Lima ¹⁰	2020	Brasil	As alterações radiológicas pulmonares da COVID-19 aparecem após 10 dias do início dos sintomas.
19	Studies on viral pneumonia related to novel coronavirus SARS-CoV-2, SARS-CoV, and MERS-CoV: a literature review.	Liya, Guo et al. ⁹	2020	China	Apresentação radiográfica comum do SARS-CoV e SARS-CoV2 , com lesões iniciais limitadas e aspecto de vidro fosco dominante.
20	Chest radiography and computed tomography findings from a Brazilian patient with COVID-19 pneumonia.	Moreira et al. ²⁷	2020	Brasil	Apresentação radiográfica comum do SARS-CoV e SARS-CoV2 , com opacidades pulmonares.
21	COVID-19-Computed tomography findings in two patients in Petrópolis, Rio de Janeiro, Brazil.	Muniz et al. ²⁰	2020	Brasil	A radiografia de tórax não é sensível para a detecção precoce da doença, por isso não é recomendada como primeira escolha na COVID-19 .
22	Diagnóstico de pacientes con sospecha de COVID-19: ¿Cuál es el rol de la TC de tórax?	Páez-Granda et al. ²⁴	2020	Equador	A radiografia de tórax possui baixa sensibilidade na fase inicial da COVID-19 , ao contrário da TC de tórax que pode demonstrar achados patológicos precoces.
23	SARS-CoV-2, SARS-CoV, and MERS-CoV: a comparative overview	Rabaan et al. ¹⁵	2020	Arábia Saudita	Os autores, contrapõe a epidemiologia e a apresentação clínica das epidemias causadas por SARS-CoV e SARS-CoV2
24	La radiología en el diagnóstico de la neumonía por SARS-CoV-2 (COVID-19).	Sánchez-Oro et al. ²⁷		Espanha	O uso do RX de tórax é limitado no estudo da COVID-19 , e em contrapartida, é possível identificar achados patológicos na TC de tórax no mesmo recorte de tempo.
25	Frequency and distribution of chest radiographic findings in COVID-19 positive patients.	Wong et al. ²⁵	2020	China	A TC de tórax é o exame padrão-ouro para avaliação do acometimento pulmonar na COVID-19 .
26	Chest radiographic and CT findings of the 2019 novel coronavirus disease (COVID-19): analysis of nine patients treated in Korea.	Yoon et al. ²³	2020	Coreia	O RX de tórax possui limitações para análise do acometimento pulmonar no COVID-19 , pois a maioria das lesões são ambíguas e inespecíficas.

Fonte: Autoria própria, 2020.

DISCUSSÃO

Histórico do vírus da SARSs

A Síndrome Respiratória Aguda Grave (SARS) é considerada a primeira doença transmissível grave do século XXI, caracterizada por uma afecção respiratória aguda, que pode evoluir para pneumonia grave⁷. O primeiro caso conhecido de SARSs ocorreu em 2002, em Foshan City, na China. Em março de 2003, a Organização Mundial

da Saúde (OMS) lançou um alerta sobre a disseminação de casos de uma pneumonia atípica severa, posteriormente, denominada SARS (*Severe Acute Respiratory Syndrome*). Em seguida, houve a identificação do agente etiológico: um novo vírus da família dos Coronavírus (SARS-CoV). Por fim, em julho de 2003 foi declarado o controle da epidemia de SARSs, contabilizando 8098 casos e 774 mortes, abrangendo 26 países.⁷ Desde então, não havia ocorrido nenhum outro surto de doença causada por vírus

desta família, até o presente momento¹².

Em dezembro de 2019, um surto de pneumonia altamente contagiosa de etiologia desconhecida foi relatado na cidade de Wuhan, China, com muitos pacientes infectados apresentando síndrome respiratória aguda grave (SARS). Ele se espalhou rapidamente para outros países e foi declarada uma pandemia em março de 2020 pela OMS. O agente etiológico identificado foi um coronavírus (SARS-CoV-2) e a infecção foi respectivamente denominada doença de coronavírus 2019 (COVID-19)¹³.

A família Coronaviridae é assim denominada, devido ao formato de seus vírus ao serem visualizados na microscopia se assemelham ao de uma coroa.¹⁰ São vírus de RNA de fita simples capazes de causar, infecções respiratórias, desde resfriados comuns até bronquiolite e pneumonia. Até o momento, são conhecidas sete cepas, sendo as mais importantes: SARS-CoV (causador da síndrome respiratória aguda grave), MERS-CoV (causador da síndrome respiratória do Oriente Médio) e SARS-CoV-2, um novo coronavírus causador da COVID-19⁸.

SARS-CoV

A SARS é uma doença respiratória que se apresenta inicialmente com febre, cefaleia, mialgia e fadiga. Após 3 a 7 dias do início dos sintomas, surgem sinais de afecção do trato respiratório inferior, com tosse seca e dispneia, que podem evoluir para hipoxemia e, em alguns casos, para insuficiência respiratória grave⁷. O principal modo de transmissão do SARS-CoV é através do contato próximo com uma pessoa infectada, via gotículas provenientes da tosse ou do espirro do portador. A patogênese do SARS-CoV é complexa e não totalmente definida¹⁴. Todavia, sabe-se que as principais células alvo são pneumócitos no epitélio pulmonar, afetando, especialmente, células dendríticas e macrófagos, produzindo citocinas pró-inflamatórias¹⁵.

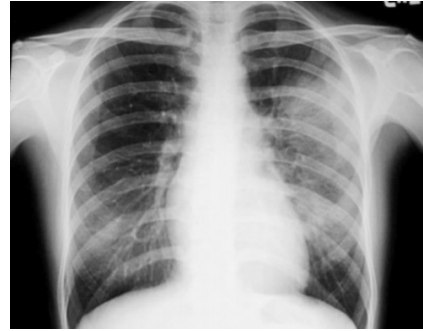
Alterações radiológicas do SARS-CoV

A radiologia é essencial para avaliação dos pacientes com SARS-CoV, sendo a radiografia de tórax o primeiro método diagnóstico de escolha. Rainer et al.¹⁶ apontam que de todos os preditores clínicos, as alterações radiológicas do tórax tiveram a maior razão de probabilidade, presentes em quase 75% dos pacientes acompanhados.

A radiografia de tórax pode ser normal no início ou até mesmo durante todo o curso da doença, entretanto, na maioria dos casos, após 3 a 7 dias do início dos sintomas, há o aparecimento de alterações pouco específicas, podendo começar por uma lesão unilateral periférica, a qual progride para lesões múltiplas ou de aspecto de vidro fosco^{7,17}.

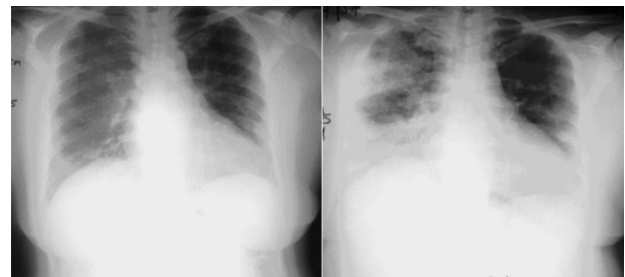
Os achados mais comuns são: infiltrados focais dispersos, os quais podem confluir e se tornar difusos, focos de pneumonia do espaço alveolar únicos ou múltiplos, predominando nas bases pulmonares e estendendo-se, em alguns casos, para as áreas médias e poupando os lobos superiores. Por fim, nas fases mais avançadas da doença,

áreas de consolidação parenquimatosa podem aparecer⁷.



Fonte: Hui et al.¹⁴

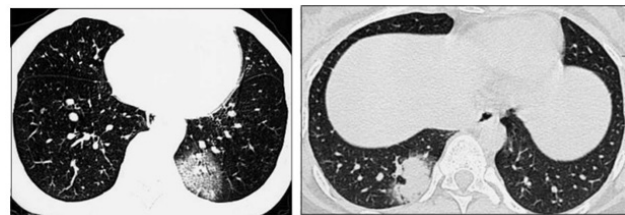
Figura 1. Radiografia de tórax (PA) mostrando opacidades no terço inferior direito e terços médio e inferior esquerdo



Fonte: Avendano et al.¹⁷

Figura 2. Radiografia de tórax (PA) evidenciando evolução de paciente com acometimento predominante de pulmão direito.

Já a tomografia computadorizada (TC) do tórax pode detectar pequenas lesões parenquimatosas precoces, não perceptíveis na radiografia. Os achados comuns são: espessamento septal interlobular, espessamento intersticial intralobular, consolidação e opacificação em vidro fosco, predominando em áreas periféricas e lobos inferiores¹⁴. Há uma boa correlação entre a gravidade da dispneia e os achados radiológicos, à medida que a dispneia piora, as alterações radiográficas também aumentam¹⁷.



Fonte: Rainer et al.¹⁶

Figura 3. TC de tórax em corte axial com janela para parênquima pulmonar de dois pacientes cujas radiografias de tórax eram normais, mas que apresentaram opacidade em vidro fosco.

SARS-Cov 2

As atuais evidências demonstram que há uma grande semelhança de estrutura e patogenicidade entre o SARS-CoV e o SARS-CoV-2, entretanto, acredita-se que a diferença na apresentação da proteína estrutural spike

(S), pode ser o fator responsável pela maior e mais rápida propagação do SARS-CoV-2¹⁵.

O principal modo de transmissão do SARS-CoV-2 é extremamente semelhante ao do seu vírus antecedente e ocorre, principalmente, por via respiratória. Seguindo a mesma analogia, os pacientes com SARS-CoV-2 também exibem uma síndrome respiratória aguda semelhante, apesar de no novo formato de infecção ocorrer maior variabilidade de apresentações clínicas¹⁸. O quadro clínico da COVID-19 pode variar desde casos assintomáticos ou apenas um resfriado até apresentações de pneumonia viral grave. Os principais sinais e sintomas são: febre, tosse, dispneia, rinorreia e mialgia¹⁰. As formas graves são mais frequentemente observadas em idosos e pacientes com comorbidades associadas, cursando com extenso envolvimento pulmonar, insuficiência respiratória e de múltiplos órgãos¹.

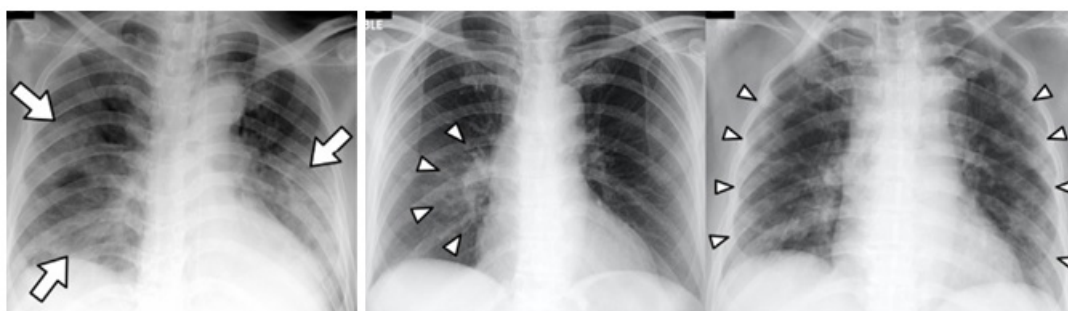
Alterações radiológicas do SARS-CoV-2

Semelhante ao que ocorre na infecção pelo SARS-CoV, a radiologia torácica é uma ferramenta fundamental para avaliar os pacientes com suspeita de COVID-19. Entretanto, a radiografia de tórax não é recomendada

como modalidade de primeira linha, pois pode demonstrar achados normais no estágio inicial da infecção^{19,20}. Para Chate et al.¹ a radiografia pode ser útil no acompanhamento dos pacientes internados, por ser um método rápido, barato e bastante disponível. Ademais, de acordo com o Colégio Brasileiro de Radiologia (CBR), a radiografia auxilia também em casos de pacientes acamados ou sem condições de realizar a tomografia computadorizada^{2,3}.

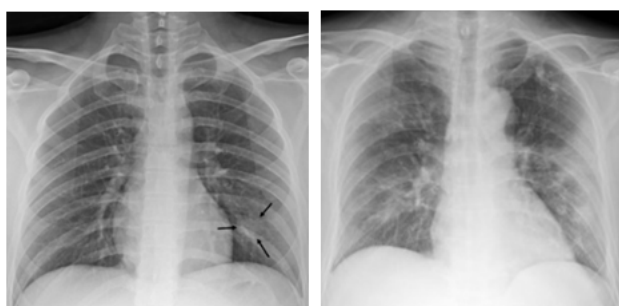
As alterações radiológicas pulmonares costumam aparecer aproximadamente após 10 dias do início dos sintomas¹⁰. Os principais achados da radiografia são opacidades de espaço aéreo com distribuição bilateral, predominância na periferia e em campos pulmonares inferiores. A extensão da doença pode ser quantificada levando em consideração o grau de dispersão da opacidade pulmonar^{2,3}. Vale ressaltar, que esses achados podem ser subestimados quando comparados à tomografia computadorizada²².

A resolução dos achados de imagem, é geralmente, observada no 26º dia de início dos sintomas, e não devem ser utilizadas como critério para a alta do paciente e nem devem ser considerados como um método de controle do tratamento²².



Fonte: Wong et al.²⁶

Figura 4. Radiografia de tórax (PA) evidenciando (A) consolidações difusas; (B) consolidações de distribuição peri-hilar; (C) consolidações periféricas



Fonte: Yoon et al.²³

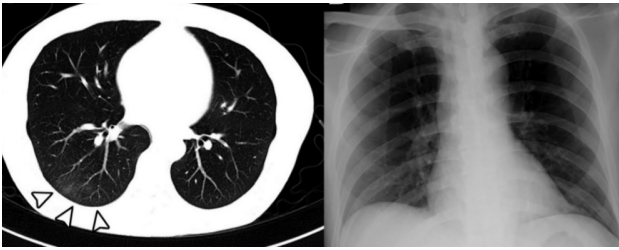
Figura 5. Radiografia de tórax (PA) apresentando (A) lesão nodular única; (B) opacidades em vidro fosco

Diferentemente da radiografia, a tomografia computadorizada de tórax apresenta melhor detecção de achados pulmonares, possuindo alta sensibilidade na infecção pelo SARS-CoV-2. Contudo, até 50% dos casos

podem apresentar TC de tórax normal nos primeiros dias após o aparecimento dos sintomas e, por isso, não deve ser considerada na exclusão do diagnóstico quando se trata de infecção recente¹⁹. O Colégio Brasileiro de Radiologia ainda acrescenta que essa ferramenta também não deve ser utilizada para rastreamento. Assim, a indicação para a utilização da TC de tórax na COVID-19 é reservada para pacientes sintomáticos com radiografias normais ou com achados indeterminados, acompanhamento de casos graves e avaliação de complicações. Vale ressaltar que uma TC torácica normal não exclui o diagnóstico de COVID-19^{2,3}.

As imagens tomográficas devem ser obtidas sem meio de contraste e avaliadas com as configurações da janela pulmonar e mediastinal²³. As principais alterações pulmonares na COVID-19 são: padrão em vidro fosco, consolidações focais (incluindo opacidades halo invertido), com acometimento bilateral e multilobar, distribuição periférica e predomínio nos campos pulmonares médios,

inferiores e posteriores. Sendo, a forma das lesões tipicamente mal definida, irregular e confluenta^{24,25}.



Fonte: Wong et al.²⁶

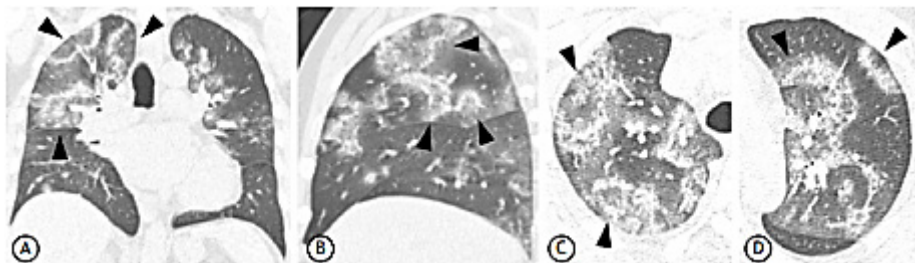
Figura 6. (A) TC em corte axial – imagem à esquerda; (B) radiografia torácica – imagem à direita. TC de tórax em corte axial (A) com janela para parênquima pulmonar evidenciando lesões em vidro fosco, em um paciente com COVID-19, mas não visível na radiografia torácica (B)

A opacidade em vidro fosco é um aumento de atenuação do parênquima pulmonar que não chega a obscurecer o contorno dos vasos e brônquios e que ocorre devido ao preenchimento parcial do espaço aéreo. Já a consolidação representa um preenchimento mais intenso do espaço aéreo e conseqüentemente uma maior atenuação pulmonar, chegando a obscurecer os contornos brônquicos e vasculares, podendo surgir o sinal do broncograma aéreo, que se refere à visualização dos lúmens brônquicos dentro de uma opacidade. Pode ocorrer, também, presença de algumas áreas em vidro fosco difusas, circundadas por anéis de consolidação, configurando o sinal do halo invertido, geralmente, identificado nas apresentações mais tardias. Já, o padrão de *crazy paving* é caracterizado pelo espessamento dos septos inter e intralobulares sobrepostos ao padrão de vidro fosco, simulando um piso de paralelepípedos^{26,27}.



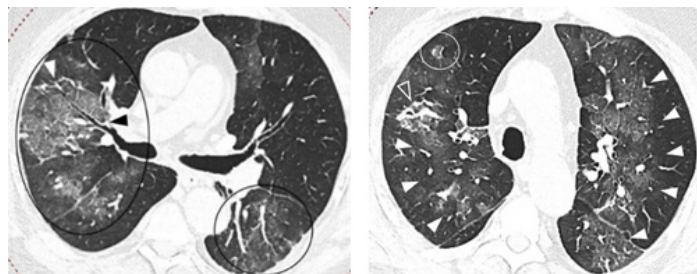
Fonte: Yoon et al.²³; Araujo-Filho et al.¹⁹

Figura 7. (A) TC em corte axial – imagens à esquerda; (B) TC em corte coronal – imagem à direita. TC de tórax em corte axial (A) e coronal (B) com janela para parênquima pulmonar demonstrando opacidades em vidro fosco multifocais e bilaterais e periféricas



Fonte: Farias et al.¹³

Figura 8. TC de tórax com janela para parênquima pulmonar em diferentes cortes, (A) coronal; (B) sagital (C e D) axial demonstrando sinal do halo invertido



Fonte: Carotti et al.¹¹

Figura 9. TC de tórax em corte axial com janela para parênquima pulmonar evidenciando vidro fosco bilateral com sobreposição de espessamento de septo interlobular e linhas intralobulares formando *crazy* pavimentação, com espessamento da parede brônquica (seta preta) e pequenos alargamentos vasculares (seta branca)

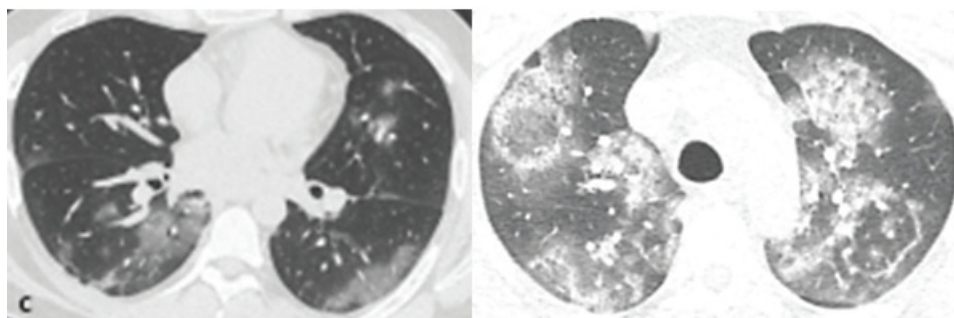
Tais achados não são exclusivos do COVID-19 e podem ser encontrados em outras doenças pulmonares. Diante disso, a Sociedade Radiológica da América do

Norte propôs uma divisão dos achados tomográficos: típico, indeterminado, atípico e negativo para o COVID-19²².

Tabela 1 – Relação dos achados tomográficos com a probabilidade de COVID-19

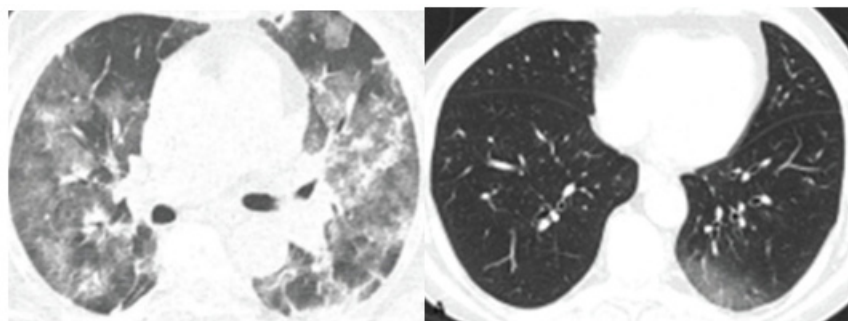
TÍPICO	INDETERMINADO	ATÍPICO	NEGATIVO
Padrão em vidro fosco com ou sem consolidação; Linhas intralobulares – <i>crazy</i> pavimentação; Sinal do halo invertido.	Apresentação difusa, peri-hilar ou unilateral; Padrão em vidro fosco com ou sem consolidação.	Consolidações lobares ou segmentares isoladas; Pequenos nódulos; Cavitação; Espessamento septal suave com derrame pleural.	Estudo radiológico sem características sugestivas de pneumonia.

Fonte: Farias et al.²²



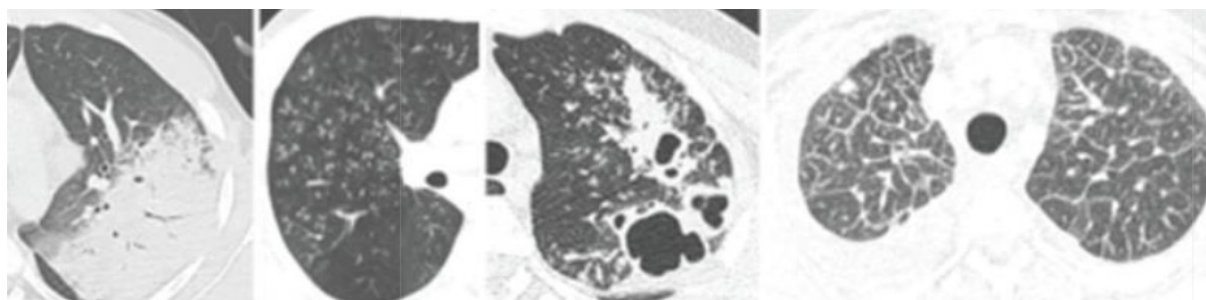
Fonte: Farias et al.²²

Figura 10. (A) TC em corte axial – imagem à esquerda; (B) TC em corte axial – imagem à direita. TC de tórax em corte axial com janela para parênquima pulmonar mostrando achados típicos: (A) padrão de vidro fosco multifocais, bilaterais com áreas de consolidação; (B) padrão de vidro fosco cercados por anéis de consolidação (sinal do halo invertido)



Fonte: Farias et al.²²

Figura 11. (A) TC em corte axial – imagem à esquerda; (B) TC em corte axial – imagem à direita. TC de tórax em corte axial com janela para parênquima pulmonar demonstrando achados indeterminados: (A) padrão de vidro fosco difuso; (B) padrão de vidro fosco unilateral



Fonte: Farias et al.²²

Figura 12. TC de tórax em corte axial com achados atípicos: (A) consolidação isolada; (B) Pequenos nódulos centrolobulares; (C) cavitações; (D) espessamento septal interlobular com derrame pleural

Araujo-Filho et al.¹⁹ acrescenta que alterações cicatriciais pulmonares incipientes (estrias fibróticas), espessamento septal, alterações reticulares sobrepostas às alveolares e derrame pleural são mais frequentes em fases avançadas da doença (após 8-14 dias).

Os padrões tomográficos no COVID-19 variam de acordo com a progressão da doença e à medida que a patologia avança, o número de lesões pode aumentar rapidamente. Nos dois primeiros dias predominam opacidades em vidro fosco; entre o 3º e 4º dia inicia o surgimento das consolidações pulmonares; entre o 5º e 8º dia, há aumento da extensão do acometimento

pulmonar e aparecimento de pavimentação em mosaico e consolidações; entre o 9º e 13º dias (pico dos achados), encontra-se o estágio mais avançado das consolidações e após o 14º dia há persistência das opacidades em vidro fosco e regressão dos outros achados (Tabela 2). A resolução completa dos achados tomográficos é lenta, estendendo-se até 30 dias.¹ Por isso, o Colégio Brasileiro de Radiologia não recomenda a realização de TC de tórax para análise da recuperação das alterações pulmonares em pacientes já clinicamente estáveis e nem como critério para alta hospitalar^{2,3}.

Tabela 2 – Achados tomográficos de acordo com as fases

FASE INICIAL (1-2 dias)	FASE INTERMEDIÁRIA (3-6 dias)	FASE TARDIA (7-14 dias)
Normal em 40-50% dos casos; Opacidades em vidro fosco focais.	Normal em 10-25% dos casos; Predomínio de consolidações.	Normal em até 5% dos casos; Predomínio de consolidações; Opacidades reticulares; Padrão “crazy paving”.

Fonte: Dias et al.¹²

SARS-Cov X SARS-CoV-2 – O Diagnóstico

Para diagnóstico laboratorial do SARS-CoV, existem três testes: ELISA, IFA (ensaio de imunofluorescência) e PCR^{7,16}. O ELISA é utilizado para detecção dos anticorpos IgG, que começam a aumentar por volta do sétimo ao décimo dia após o início dos sintomas, e dos IgM, que costumam aparecer mais cedo⁵. Embora seguro, o método ELISA não é um exame de escolha para diagnóstico de SARS-CoV na fase inicial da doença⁵. O IFA também é capaz de detectar os anticorpos, mas só tem importância a partir do décimo dia de infecção⁵. Por fim, o PCR é utilizado para detecção do material genético viral, tornando possível o diagnóstico da doença em suas fases iniciais^{5,7}. A principal limitação do método PCR utilizado durante o primeiro surto de SARS em 2003, era a baixa sensibilidade e consequentemente a grande quantidade de resultados falsos-negativos⁷. Portanto, devido às limitações expostas, não é recomendado realizar o diagnóstico de SARS-CoV apenas com métodos laboratoriais, deve-se aliar a apresentação clínica, a história de contato com doentes e os achados radiográficos compatíveis^{7,17}.

Em contrapartida, o diagnóstico da infecção por SARS-CoV-2 é realizado a partir da história clínica, associada a um resultado positivo do rRT-PCR (reação em cadeia da polimerase com transcrição reversa em tempo real)²⁸. Esse método, considerado padrão ouro para COVID-19 pela OMS, permite a identificação do RNA viral em amostras do aspirado nasofaríngeo, swab nasal e oral. O teste deve ser realizado após o início dos sintomas, entre o terceiro e o quinto dia, para evitar a possibilidade resultados falsos-negativos²⁸. A sorologia permite a identificação de anticorpos IgA, IgM e IgG em amostras de sangue do paciente, os quais começam a ser produzidos a partir do sétimo dia da doença²⁸.

SARS-Cov X SARS-CoV-2 – Os Achados Radiológicos

O SARS-CoV e o SARS-CoV-2 possuem muitas semelhanças em termos de estrutura, transmissão, patogenicidade e apresentação clínica¹⁵. Por conseguinte, a pneumonia por COVID-19 mostra semelhanças radiológicas com a SARS, ambas apresentando predomínio de padrão em vidro fosco bilateral e lesões consolidadas no pulmão periférico^{9,18}.

Apesar das semelhanças nos achados tomográficos, a pneumonia por COVID-19 parece radiologicamente mais leve que a pneumonia por SARS. Segundo Yoon et al.²³ ao analisar a proporção de pacientes com achados radiográficos iniciais anormais percebeu-se que 78,3 a 82,4% dos pacientes com SARS apresentavam exames alterados, em contrapartida aos 33% dos pacientes com COVID-19.

Por fim, observamos semelhança em relação as alterações radiológicas apresentadas em ambas as doenças. O padrão em vidro fosco, consolidação e pavimentação, especialmente localizados no lobo inferior, são os principais achados em comum. Porém, quando levamos em consideração os quadros graves, a evolução radiológica ocorre em velocidade mais significativa em pacientes com SARS-COV²³.

No que tange a escolha do método para análise do acometimento pulmonar a nível radiológico, a radiografia de tórax não é uma modalidade de primeira linha na COVID-19, vindo a apresentar achados normais no estágio inicial da infecção ou demonstrando lesões ambíguas e inespecíficas, conferindo baixa sensibilidade e especificidade diagnóstica^{19,20,22,23}. Entretanto, em casos de pacientes sem condições de realizar TC de tórax e para o acompanhamento dos pacientes internados, a radiografia de tórax ganha espaço, por ser um método rápido, barato e bastante disponível^{1,2}.

Tabela 3: Achados radiológicos SARS-Cov X SARS-Cov-2

SARS-CoV	SARS-CoV-2 – COVID-19
<p>Radiografia: alterações radiológicas pulmonares surgem após 3 a 7 dias do início dos sintomas, começando por uma lesão unilateral, que progride para lesões múltiplas ou para aspecto de vidro fosco, com infiltrados difusos e predominância nas bases pulmonares.</p> <p>TC: espessamento septal interlobular, espessamento intersticial intralobular, consolidação e opacificação em vidro fosco, predominantemente nas áreas periféricas e lobos inferiores.</p>	<p>Radiografia: alterações radiológicas pulmonares surgem após 10 dias do início dos sintomas, como opacidades bilaterais de predominância periférica e em lobos inferiores.</p> <p>TC: opacidades em vidro fosco, consolidações focais (incluindo opacidades com halo invertido), com acometimento bilateral, multilobar, distribuição periférica e predomínio nos campos médios, inferiores e posteriores.</p>

Fonte: Autoria própria, 2020.

A TC de tórax é o exame padrão-ouro para avaliação do acometimento pulmonar na COVID-19, apresentando, inclusive, achados patológicos precoces^{20,23,24,26}. É uma excelente ferramenta de diagnóstico, sendo eficaz na detecção da doença mesmo na ausência de sintomas¹¹. Inclusive, é possível identificar achados patológicos na TC de tórax no mesmo recorte de tempo em pacientes que apresentaram um RX sem alterações²⁷. Contudo, não deve ser utilizada como ferramenta para o rastreamento³.

Em contrapartida, na ocasião da primeira epidemia pelo vírus da SARS, entre os anos de 2002 e 2003, a disponibilidade dos métodos de estudo radiológico era diferente, sendo a tomografia de tórax de difícil acesso⁷. Sendo assim, nesse contexto, a radiografia de tórax era o método de escolha, por ser o mais disponível⁷.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As alterações radiológicas do SARS-CoV e SARS-CoV-2 são, de forma geral, semelhantes, embora, há algumas diferenças, em relação a maior virulência do primeiro vírus e seu consequente maior acometimento pulmonar, visto nas imagens radiológicas. Quanto ao melhor método de imagem, ao considerar o fato de que a pandemia ameaça sobrecarregar os sistemas de saúde em todo o mundo, a radiografia pode ser estimada como uma ferramenta mais barata e acessível, sendo útil para identificar a infecção, mesmo que menos sensível que a tomografia computadorizada. Ademais, a história do SARS-CoV-2 continua a evoluir e provavelmente terá características próprias que aprenderemos à medida que o surto progrida.

Participação dos autores: *Júlia Caixeta Loureiro; Amanda Mendonça de Brito; Isabella Caixeta Borges:* estruturação da temática e da metodologia, desenvolvimento do corpo do artigo, confecção das tabelas e fluxogramas e revisão crítica do texto final. *Andréia de Albuquerque Freitas; Ana Flávia Bereta Coelho Guimarães:* definição dos critérios de inclusão e exclusão, avaliação dos artigos incluídos, seleção das imagens incluídas, orientação da escrita e revisão crítica do texto final.

REFERÊNCIAS

- Chate RC, Fonseca EKUN, Passos RBD, da Silva Teles GB, Shoji H, Szarf G. Presentation of pulmonary infection on ct in covid-19: Initial experience in Brazil. *J Bras Pneumol.* 2020;46(2):2–5. doi: 10.36416/1806-3756/e20200121.
- CBR D de RT-C. Guia CBR - Recomendações de uso de métodos de imagem para pacientes suspeitos de infecção pelo COVID-19. Versão 3. Colégio Bras Radiol e Diagnóstico por Imagem - CBR. 2020;(Versão 3-09/06/2020) [citado nov. 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.
- CBR D de RT. Guia CBR - Achados de imagem na COVID-19 - Indicação e interpretação - Versão 2. Colégio Bras Radiol e Diagnóstico por Imagem - CBR. 2020;(Versão 2-21/03/2020) [citado nov. 2020]. Disponível em: https://cbr.org.br/wp-content/uploads/2020/03/Interpretac%CC%A7a%CC%83o-dos-achados-de-imagem_21_03_20.pdf.
- Brasil. Ministério da Saúde. Protocolo de Manejo Clínico para o Novo Coronavírus (2019-nCoV). Brasília: Ministério da Saúde; 2020 [citado nov. 2020]. Disponível em: <https://portalarquivos2.saude.gov.br/images/pdf/2020/fevereiro/11/protocolo-manejo-coronavirus.pdf>.
- World Health Organization (WHO). WHO guidelines for the global surveillance of severe acute respiratory syndrome (SARS) Updated recommendations, October 2004. *Dep Commun Dis Surveill Response.* 2004 [cited 2020 November]. Available from: http://www.who.int/csr/resources/publications/WHO_CDS_CSR_ARO_2004_1.pdf.
- Organização Mundial da Saúde. Folha informativa COVID-19: OMS no Brasil. Brasília; 2020 [citado nov. 2020]. Disponível em: <https://www.paho.org/pt/covid19>.
- Correia V, Albuquerque S. Severe Acute Respiratory Syndrome (SARS) A primeira doença grave transmissível do séc. XXI [licenciatura]. Portugal: Universidade de Évora; 2004 [citado Nov. 2020]. Available from: <http://home.uevora.pt/~sinogas/TRABALHOS/2004/SARS.pdf>.
- Halaji M, Farahani A, Ranjbar R, Heiat M, Dehkordi FS. Emerging coronaviruses: First SARS, second MERS and third SARS-COV-2. *Epidemiological updates of COVID-19.* *Infez Med (Italy).* 2020;28:6–17.
- Liya G, Yuguang W, Jian L, Huaiping Y, Xue H, Jianwei H, et al. Studies on viral pneumonia related to novel coronavirus SARS-CoV-2, SARS-CoV, and MERS-CoV: a literature review. *Apmis.* 2020;128(6):423–32. doi: 10.1111/apm.13047
- De Oliveira Lima CMA. Informações sobre o novo coronavírus (COVID-19) [Editorial]. *Radiol Bras.* 2020;53(2):v–vi. doi: 10.1590/0100-3984.2020.53.2e1.
- Carotti M, Salaffi F, Sarzi-Puttini P, Agostini A, Borgheresi A, Minorati D, et al. Chest CT features of coronavirus disease

- 2019 (COVID-19) pneumonia: key points for radiologists. *Radiol Med*. 2020;125(7):636-46. doi: 10.1007/s11547-020-01237-4.
12. Grupo Força Colaborativa Covid-19 Brasil. Orientações sobre diagnóstico, tratamento e isolamento de pacientes com COVID-19. Versão 1-13/04/2020 [citado nov. 2020]. Disponível em: <https://cbr.org.br/wp-content/uploads/2020/04/Covid-Recomendac%CC%A7a%CC%83o-Forc%CC%A7a-Tarefa-min.pdf>.
 13. Pádua L, Farias G, Strabelli DG. Pneumonia por COVID-19 e o sinal do halo invertido. *J Bras Pneumol*. 2020;46(2):20200131. doi: 10.36416/1806-3756/e20200131.
 14. Hui DSC, Zumla A. Severe acute respiratory syndrome: historical, epidemiologic, and clinical features. *Infect Dis Clin NAm*. 2019;33:869-89. doi: 10.1016/j.idc.2019.07.001.
 15. Rabaan AA, Al-Ahmed SH, Haque S, Sah R, Tiwari R, Malik YS, et al. SARS-CoV-2, SARS-CoV, and MERS-CoV: A comparative overview. *Infez Med (Italy)*. 2020;28(2):174-84.
 16. Rainer TH, Cameron PA, Smit DV, Ong KL, Hung ANW, Nin DCP, et al. Evaluation of WHO criteria for identifying patients with severe acute respiratory syndrome out of hospital: prospective observational study. *Br Med J*. 2003;326(7403):1354-8. doi: 10.1136/bmj.326.7403.1354.
 17. Avendano M, Derkach P, Swan S. Clinical course and management of SARS in health care workers in Toronto: A case series. *CMAJ (Toronto)*. 2003;168(13):1649-60. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC161610>.
 18. Gralinski LE, Menachery VD. Return of the Coronavirus: 2019-nCoV. *Viruses*. 2020;12(2):135. doi: 10.3390/v12020135.
 19. Araujo-Filho J de AB, Sawamura MVY, Costa AN, Cerr GG, Nomura CH. Pneumonia por COVID-19: qual o papel da imagem no diagnóstico? *J Bras Pneumol*. 2020;46(2):e20200114. doi: 10.36416/1806-3756/e20200114.
 20. Muniz BC, Milito MA, Marchiori E. Covid-19-computed tomography findings in two patients in petrópolis, Rio de Janeiro, Brazil. *Rev Soc Bras Med Trop (Rio de Janeiro)*. 2020;53:20200147. doi: 10.1590/0037-8682-0147-2020.
 21. Guarner J. Three Emerging Coronaviruses in Two Decades: The Story of SARS, MERS, and Now COVID-19. *Am J Clin Pathol (Atlanta)*. 2020;153(4):420-1. doi:10.1093/AJCP/AQAA029.
 22. de Farias L de PG, Fonseca EKUN, Strabelli DG, Loureiro BMC, Neves YCS, Rodrigues TP, et al. Imaging findings in COVID-19 pneumonia. *Clinics*. 2020;75:1-8. doi:10.6061/clinics/2020/e2027.
 23. Yoon SH, Lee KH, Kim JY, Lee YK. Chest Radiographic and CT Findings of the 2019 Novel Coronavirus Disease (COVID-19): Analysis of Nine Patients Treated in Korea. *Korean J Radiol*. 2020;21(4):494-500. doi: 10.3348/kjr.2020.0132.
 24. Páez-granda D, Chicaiza M, Saritama G. Diagnóstico de pacientes con sospecha de COVID-19: ¿Cuál es el rol de la TC de tórax?. *Med Clin (Barc)*. 2020;(January). doi: 10.1016/j.medcli.2020.04.001.
 25. Yuen Frank Wong H, Yin Sonia Lam H, Ho-Tung Fong A, Ting Leung S, Wing-Yan Chin T, Shing Yen Lo C, et al. Frequency and distribution of chest radiographic findings in COVID-19 positive patients authors. *Radiology*. 2020;296(2):E72-E78. doi:10.1148/radiol.2020201160.
 26. Sánchez-oro R, Torres J. La radiología en el diagnóstico de la neumonía por SARS-CoV-2 (COVID-19). *Med Clin (Barc)*. 2020;155(1):36-40. doi: 10.1016/j.medcli.2020.03.004.
 27. Moreira BL, D'Almeida Brotto MP, Marchiori E. Chest radiography and computed tomography findings from a brazilian patient with covid-19 pneumonia. *Rev Soc Bras Med Trop (Rio de Janeiro)*. 2020;53:2-3. doi: 10.1590/0037-8682-0134-2020
 28. Nogueira JMR; Silva LOP. Diagnóstico laboratorial da COVID-19 no Brasil. *Rev Bras Análises Clín (RBAC)*. 2020;52(2):117-21. doi: 10.21877/2448-3877.20200007
- Submetido: 11.01.2021
Aceito: 06.08.2021