

## Alterações patológicas e radiológicas à infecção por COVID-19: Uma revisão da literatura

Pathological and radiological changes to COVID-19 infection: An integrative literature review

Cambios patológicos y radiológicos en la infección por COVID-19: Una revisión integrativa de la literatura

Recebido: 23/05/2022 | Revisado: 12/06/2022 | Aceito: 14/06/2022 | Publicado: 15/06/2022

**Ana Ellen de Almeida Guerra**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5831-4078>

Faculdade de Ciências Humanas, Exatas e da Saúde do Piauí, Brasil

Instituto de Educação Superior do Vale do Parnaíba, Brasil

E-mail: [ellengguerra@gmail.com](mailto:ellengguerra@gmail.com)

**Ana Gabrielle Izidio de Sousa Ribeiro**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0179-8993>

Faculdade de Ciências Humanas, Exatas e da Saúde do Piauí, Brasil

Instituto de Educação Superior do Vale do Parnaíba, Brasil

E-mail: [anagabrielleizidio@gmail.com](mailto:anagabrielleizidio@gmail.com)

**Letícia Oliveira Santos**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6501-7119>

Faculdade de Ciências Humanas, Exatas e da Saúde do Piauí, Brasil

Instituto de Educação Superior do Vale do Parnaíba, Brasil

E-mail: [letolvrs@gmail.com](mailto:letolvrs@gmail.com)

**Gabrielle Agostinho Rolim Marques**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0036-8126>

Faculdade de Ciências Humanas, Exatas e da Saúde do Piauí, Brasil

Instituto de Educação Superior do Vale do Parnaíba, Brasil

E-mail: [gabrielle.marques@iesvap.edu.br](mailto:gabrielle.marques@iesvap.edu.br)

**Nayze Lucena Sangreman Aldeman**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1957-9724>

Faculdade de Ciências Humanas, Exatas e da Saúde do Piauí, Brasil

Instituto de Educação Superior do Vale do Parnaíba, Brasil

E-mail: [nayze.aldeman@iesvap.edu.br](mailto:nayze.aldeman@iesvap.edu.br)

### Resumo

Este trabalho teve como objetivo realizar uma revisão integrativa da literatura em relação às manifestações patológicas e radiológicas acerca da infecção pela COVID-19, a fim de proporcionar maior conhecimento a respeito do novo coronavírus. Em relação aos métodos, por se tratar de uma revisão integrativa da literatura, por meio de um estudo descritivo, foram utilizadas bases de dados, como *SCIELO*, Biblioteca Virtual em Saúde (*BVS*) e *PubMed*, utilizando-se de descritores na busca de artigos. Ademais, como resultados obteve-se uma revisão geral em relação ao SARS-CoV-2 (Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavírus 2), um vírus transmitido por gotículas respiratórias, o qual seus sintomas assemelham-se a uma síndrome gripal. Além disso, ele possui a capacidade de desencadear alterações sistêmicas, podendo ser diagnosticado por exames laboratoriais e de imagens. Por conclusão, reiteramos a importância das medidas preventivas para a redução da transmissibilidade da COVID-19, bem como o conhecimento das manifestações clínicas associadas à infecção pelo coronavírus.

**Palavras-chave:** Coronavírus; Patologia; Radiologia; Pandemias.

### Abstract

This work aimed to carry out an integrative review of the literature in relation to pathological and radiological manifestations about COVID-19 infection, in order to provide greater knowledge about the new coronavirus. Regarding the methods, as it is an integrative literature review, through a descriptive study, databases such as *SCIELO*, Virtual Health Library (*BVS*) and *PubMed* were used, using descriptors in the search for articles. Also, as a result, a general review was obtained in relation to SARS-CoV-2 (Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2), a virus transmitted by respiratory droplets, whose symptoms resemble a flu syndrome. In addition, it has the ability to trigger systemic changes, and can be diagnosed by laboratory and imaging tests. In conclusion, we reiterate the importance of preventive measures to reduce the transmissibility of COVID-19, as well as knowledge of the clinical manifestations associated with infection by the coronavirus.

**Keywords:** Coronavirus; Pathology; Radiology; Pandemics.

## Resumen

Este trabajo tuvo como objetivo realizar una revisión integradora de la literatura en relación a las manifestaciones patológicas y radiológicas sobre la infección por COVID-19, con el fin de brindar un mayor conocimiento sobre el nuevo coronavirus. En cuanto a los métodos, por tratarse de una revisión integrativa de la literatura, a través de un estudio descriptivo, se utilizaron bases de datos como *SCIELO*, Biblioteca Virtual en Salud (*BVS*) y *PubMed*, utilizando descriptores en la búsqueda de artículos. Además, como resultado se obtuvo una revisión general en relación al SARS-CoV-2 (Síndrome Respiratorio Agudo Severo Coronavirus 2), un virus transmitido por gotitas respiratorias, cuyos síntomas se asemejan a un síndrome gripal. Además, tiene la capacidad de desencadenar cambios sistémicos, pudiendo ser diagnosticada mediante pruebas de laboratorio y de imagen. En conclusión, reiteramos la importancia de las medidas preventivas para reducir la transmisibilidad del COVID-19, así como el conocimiento de las manifestaciones clínicas asociadas a la infección por el coronavirus.

**Palabras clave:** Coronavirus; Patología; Radiología; Pandemias.

## 1. Introdução

Em menos de duas décadas, a saúde mundial enfrentou três epidemias de elevada transmissibilidade do coronavírus (CoVs). A primeira surgiu na província de Guangdong, na China, denominada Síndrome Respiratória Aguda Grave (SARS), em 2002-2003 e a segunda a Síndrome Respiratória Aguda Grave do Oriente Médio (MERS-CoV) em 2012, sendo ambas as síndromes citadas associadas à transmissão hospitalar. Em dezembro de 2019, na cidade de Wuhan, província de Hubei, na China, surgiu uma doença causada pelo vírus SARS-CoV-2 (Severe Acute Respiratory Syndrome CoronaVirus 2), denominado pela Organização Mundial de Saúde (OMS), como COVID-19 (doença infecciosa coronavírus). Em março de 2020, a OMS declarou estado de pandemia do novo coronavírus, devido ao aumento do número de casos, mortes e países afetados. Os casos, inicialmente, concentraram-se em comerciantes e pessoas que frequentavam o mercado de frutos do mar, animais selvagens vivos e mortos, que tinham contato direto com fluidos e vísceras dos animais (Wu, 2020).

O coronavírus possui diversos reservatórios, como aves, mamíferos, ratos, cães, gatos e cobras, tendo os morcegos como os principais hospedeiros. É um vírus constituído de RNA de fita simples com polaridade positiva, envelopado, não segmentado, pertencente da família *Coronaviridae* e subfamília *Coronavirinae*, possuindo quatro gêneros alfacoronavírus, betacoronavírus, gamacoronavírus, e deltacoronavírus, da ordem *Nidovirales* (Limongi, 2020).

Os vírus podem ainda sofrer mutações constantemente e, quando apresentam alterações em partes importantes da estrutura do vírus, podem agir de diferentes formas, como disseminar-se mais facilmente do que o vírus original e agravar o quadro clínico do paciente, limitando a mensuração de dados epidemiológicos (Limongi et al., 2020). Porém, estudos revelam como fatores de risco: pessoas com mais de 60 anos e/ou que possuem comorbidades, dentre elas cardiovasculares (hipertensão, cardiopatia), pulmonares (tabagismo, asma), diabetes, doença renal e gestante no 2º e 3º trimestre (Cespedes, 2020).

O vírus pode ser facilmente transmitido de pessoa para pessoa por gotículas respiratórias, podendo a infecção acontecer por portadores sintomáticos, pré-sintomáticos e assintomáticos. O CoVs pode apresentar um quadro clínico típico de uma síndrome gripal, tendo seus sintomas iniciados nos primeiros 4 ou 5 dias após a infecção, dentre eles, febre maior ou igual a 37,8 °C, tosse, dispneia, mialgia e fadiga, além de sintomas respiratórios superiores, podendo apresentar também em casos mais raros, sintomas gastrointestinais (Wu, 2020).

Embora a COVID-19 apresente a sintomatologia citada, a infecção também é capaz de ocasionar anosmia e ageusia. Além disso, o SARS-CoV-2 possui habilidades neuro-invasivas, com a habilidade de se espalhar do sistema respiratório para o sistema nervoso central. As lesões neurológicas encontradas podem ser decorrentes da infecção direta no órgão, após a ligação do vírus com o receptor de enzima conversora de angiotensina tipo 2 (ECA-2) que estão presentes no endotélio e em células do sistema nervoso, ou podem resultar de hipercitocinemias e danos à barreira hematoencefálica, causando, respectivamente, eventos tromboembólicos e hemorragias (Ferreira, 2021).

O CoVs é uma infecção viral das vias aéreas que afeta o sistema respiratório variando de um quadro de pneumonia leve à síndrome do desconforto respiratório agudo (SDRA), provocando uma resposta inflamatória imunológica intensa, a

partir do recrutamento de células de defesa. O elevado nível de citocinas pró-inflamatórias, pode atingir também órgãos extrapulmonares levando a danos vasculares e hipercoagulação. Esse processo inflamatório ocorre através de respostas imunes inatas e adaptativas para defesa do organismo, mas se alguma delas estiverem prejudicadas podem acarretar danos nos tecidos lesados, acometendo local ou sistemicamente o corpo. Uma das principais alterações histológicas do pulmão nos pacientes com COVID-19 é o dano alveolar difuso exsudativo/proliferativo (DAD), caracterizado por exsudatos alveolares intensos e difusos, com membranas hialinas, edema septal e infiltração linfocítica leve/moderada. Para o diagnóstico e manejo de condições pulmonares e vasculares, uma das ferramentas-chave é a Tomografia Computadorizada (TC) e a Radiografia (RX) de tórax, podendo ser observado opacidade de vidro fosco e opacidades pulmonares mal definidas, respectivamente (Duarte-Neto, 2020; Meirelles, 2020).

Existem atualmente no Brasil quatro vacinas que receberam autorização da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) dentre elas a Coronavac - fabricada pelo Instituto Butantan, que se utiliza do vírus inativado; AstraZeneca - desenvolvida pela Universidade de Oxford em parceria com o laboratório AstraZeneca, no qual emprega-se a tecnologia do vetor viral, manipulando geneticamente o adenovírus que infecta chimpanzés; Pfizer - desenvolvida pela farmacêutica Pfizer e baseia-se em tecnologia de RNA mensageiro; Janssen - fabricada pelo grupo Johnson & Johnson, também utiliza-se uma tecnologia de vetor viral, com um tipo específico de adenovírus modificado para impossibilitar a replicação em humanos (Fiocruz, 2020; Oliveira, 2021; Santos, 2021).

Além das alterações que a infecção causa no sistema respiratório, processo fisiopatológico semelhante ocorre na pele, tanto saldável como lesada. Dessa forma, estudos identificaram partículas virais no endotélio de crianças com lesões do tipo eritema pérmio, que ocorre semanas depois de sintomas leves respiratórios ou sem qualquer sintoma prévio, demonstrando assim o dano endotelial que o SARS-CoV-2 é capaz de gerar na pele. Assim, as manifestações cutâneas podem ser divididas de duas formas: (1) inflamatória, que ocorre por resposta imune a nucleotídeos virais, e (2) vascular, secundária à vasculite, vasculopatia e trombos (Giordani, 2021; Seque, 2022). Nesse sentido, além da capacidade do próprio vírus de causar as alterações na pele, com o avanço da vacinação para a COVID-19, estudos vêm mostrando associação significativa entre um quadro cutâneo de vasculite leucocitoclástica e a vacinação, sugerindo que a vacina tenha o potencial de induzir fatores para essa inflamação, através de imunocomplexos formados por antígenos da vacina e anticorpos inativos. Esses achados estão sendo associados principalmente às vacinas produzidas pela Moderna, Pfizer e Oxford-AstraZeneca (Fritzen, 2022).

Sendo assim, o presente trabalho teve como objetivo realizar uma revisão integrativa da literatura acerca das manifestações patológicas e radiológicas sistêmicas causadas pela COVID-19, a fim de proporcionar mais conhecimento a respeito do tema.

## **2. Metodologia**

O estudo caracteriza-se como uma revisão integrativa. Este método possibilita sumarizar as pesquisas publicadas e obter conclusões a partir da pergunta norteadora. Uma revisão integrativa bem realizada exige os mesmos padrões de rigor, clareza e replicação utilizada nos estudos primários. A Revisão Integrativa da Literatura é a mais ampla abordagem metodológica dentre as revisões, visto que permite a utilização de estudos experimentais e não-experimentais para uma compreensão mais completa do fenômeno analisado (Mendes et al., 2008; Teixeira et al., 2013).

Nesse sentido, seguiu-se uma ordem para a realização do presente trabalho, que incluiu: definição do tema do trabalho; estabelecimento de descritores para busca em base de dados; seleção de critérios de inclusão e exclusão para os artigos; escolha das informações a serem retiradas dos artigos inclusos; análise das informações adquiridas; discussão dos resultados e, por fim, apresentação da revisão.

No que se refere à prática baseada em evidências, existe a chamada estratégia PICO, um acrônimo que engloba Paciente, Intervenção, Comparação e “Outcomes” (desfecho). Essa estratégia serve como guia para a elaboração da pesquisa, sendo, a partir disso, a pergunta norteadora do presente estudo: Quais os achados radiológicos e patológicos da infecção pela COVID-19 podem ser encontrados nos pacientes infectados?

Para a busca de dados, foi realizada consulta nas bases de dados *SCIELO*, Biblioteca Virtual em Saúde (*BVS*) e *PubMed*, devido ao seu amplo acervo de documentos completos e gratuitos acerca do assunto. Para o levantamento bibliográfico compreendidos entre março de 2021 e maio de 2022, fizemos uma busca avançada pelos Descritores em Ciência da Saúde (DesCS), combinados com o operador booleano “and” a saber: “Coronavirus” AND “Radiologia” AND “Patologia” AND “Pandemia”, e em inglês “Coronavirus”, “Radiologic”, “Patologic” e “Pandemic”.

Ademais, estabeleceram-se como critérios de inclusão os artigos científicos que contemplassem a temática: alterações patológicas e radiológicas à infecção por COVID-19, publicados nos idiomas português e inglês no período de 2020 a 2022, compreendendo os anos associados a última pandemia pela infecção SARS-CoV-2. Diante disso, após uma avaliação dos artigos obtidos a partir das combinações dos descritores, verificou-se que alguns artigos estavam fora do recorte temporal por não compreenderem a temática desejada dentro da busca avançada, bem como o período filtrado. Como critérios de exclusão foram utilizados: artigos que não contemplassem os critérios de inclusão e artigos duplicados em bases de dados distintas, sendo utilizado apenas 01 dos artigos.

### 3. Resultados e Discussão

Após o início da busca de artigos, foi encontrado um total de 825 artigos. Em seguida, realizou-se a leitura integral de 100 trabalhos, que se destacaram por alguns critérios específicos, a saber: histórico de epidemias anteriores pelo coronavírus, transmissibilidade viral, manifestações clínicas, mecanismos imunológicos de defesa, órgãos mais afetados, alterações macro e microscópicas, além dos achados de exames laboratoriais e de imagem e as medidas preventivas. Entretanto, desses 100 artigos, 22 foram selecionados para o embasamento do trabalho. Sendo assim, 803 foram excluídos por não apresentarem contribuição teórica para discutirmos os conceitos patológicos e radiológicos do coronavírus. Por fim, dos artigos utilizados para auxílio da escrita do presente trabalho, 14 compreendiam o ano de 2020, 3 o ano de 2021 e 5 o ano de 2022, como apresentado na Figura 1.

**Figura 1.** Fluxograma da busca de artigos.



Fonte: Autoria própria.

Durante a realização do trabalho, 22 artigos foram escolhidos para serem examinados. O Quadro 1 compreende os artigos utilizados para a revisão de literatura integrativa sobre o tema proposto nos trabalhos, a partir das bases de dados analisadas.

**Quadro 1.** Artigos utilizados para a revisão integrativa da literatura sobre o tema proposto no trabalho.

ANO	AUTOR	TÍTULO	PRINCIPAIS CONCLUSÕES
2020	Cespedes & Souza	SARS-CoV-2: uma revisão para o clínico	Estudos revelaram o comportamento do vírus ao infectar a célula e os principais fatores de risco para a doença, além da gravidade dos casos de acordo com a apresentação clínica de cada paciente.
2020	Britto et al.	Achados neurológicos, alterações sensoriais da função olfativa, gustativa e auditiva em pacientes com COVID-19: uma revisão literária	Considera-se que sintomas auditivos, bem como de anosmia e ageusia podem se apresentar como a única manifestação da infecção pelo novo coronavírus sendo importante a investigação desses sintomas além do conhecimento a partir de novas pesquisas sobre os mecanismos patogênicos que levam ao envolvimento dessas afecções.
2020	Catarina	Manual de Orientações da COVID-19 (vírus SARS-CoV-2)	A importância da prevenção e controle, e como devem ser realizadas: através principalmente de distanciamento social, higienização das mãos, uso de máscaras e etiqueta respiratória, entre outros, com o intuito de minimizar gradualmente a transmissão.
2020	Limongi & Oliveira	COVID-19 e a abordagem One Health (Saúde Única): uma revisão sistemática	Em suma, o trabalho evidenciou a microbiologia do coronavírus (família, gênero), além do significado de saúde única no contexto de pandemia.
2020	Meirelles	COVID-19: a brief update for radiologists	Em síntese, o artigo demonstra as alterações teciduais pulmonares presentes na radiografia, tomografia computadorizada.
2020	Seibel et al.	Lungensonographie bei COVID-19	Aborda a ultrassonografia pulmonar como método de triagem para identificar casos suspeitos e auxiliar na tomada de decisão terapêutica em pacientes com suspeita ou confirmação de pneumonia por SARS-CoV-2. Além disso, também ressalta que exames ultrassonográficos seriados à beira do leito de pacientes com infecção confirmada podem detectar alterações no tecido pulmonar em tempo hábil.
2022	Seque et al.	Manifestações cutâneas associadas à COVID-19	O estudo relata a descrição histopatológica dos quadros cutâneos, auxiliando na compreensão do diagnóstico e fisiopatologia da doença. Em continuidade, também ajuda a excluir os principais diagnósticos diferenciais, a fim de uma melhor correlação entre as manifestações cutâneas e COVID-19.
2020	Xavier et al.	COVID-19: clinical and laboratory manifestations in novel coronavirus infection	O trabalho retrata acerca do possível mecanismo inicial de transmissão da COVID-19, bem como faz um panorama geral sobre mecanismos de transmissão, período de incubação e manifestações clínicas. Ademais, aborda os exames laboratoriais (específicos e inespecíficos) que auxiliam no diagnóstico da patologia.
2020	Duarte-Neto et al.	Pulmonary and systemic involvement in covid-19 patients assessed with ultrasound-guided minimally invasive autopsy	O estudo mostra que a COVID-19 é uma doença sistêmica que pode causar alterações pulmonares com envolvimento de vários órgãos e tecidos.
2020	Wu et al.	The outbreak of COVID-19: An overview	Retrata acerca da origem da infecção pelo novo coronavírus, bem como sua expansão global. Além disso, também menciona as formas de transmissão, aspectos epidemiológicos, virológicos e as manifestações clínicas da infecção. Por fim, também ressalta a ausência de tratamento específico, bem como as formas de prevenção da doença.

2020	Hanley et al.	Autopsy in suspected COVID-19 cases	O estudo evidencia as alterações patológicas na COVID-19, nos aspectos clínicos, macroscópicos e microscópicos.
2021	Santos, n.d.	Prefeitura municipal de urbano santo secretaria municipal de saúde plano municipal de operacionalização da vacinação contra a COVID-19 plano municipal de vacinação, COVID-19: implementação	O artigo apresenta o Plano Municipal de Vacinação contra a COVID-19, ressaltando características e disponibilidade das vacinas aprovadas.
2020	Qian et al.	Current Ultrasound Technologies and Instrumentation in the Assessment and Monitoring of COVID-19 Positive Patients	Evidencia que a imagem se tornou primordial na avaliação da gravidade da doença, progressão e a resposta ao tratamento, sendo necessário estabelecer protocolos de imagem dos pulmões nos pacientes, uma vez que ficou claro que o vírus ataca principalmente os pulmões, causando alterações parenquimatosas na forma de pneumonia multifocal de diferentes graus de gravidade.
2021	Oliveira	O impacto da pandemia da COVID-19 na saúde mental de profissionais de enfermagem que atuam na linha de frente	O presente artigo evidenciou que, com o surgimento da nova doença respiratória, até então, desconhecida, mas de altíssima transmissibilidade e elevada letalidade, os profissionais da saúde, responsáveis pelos cuidados diários aos diagnosticados com COVID-19, tiveram que lidar de forma mais árdua e intensa contra a pandemia. Com isso, ficou evidente o impacto negativo causado na saúde mental desses profissionais desde o início do momento pandêmico.
2022	Fritzen et al.	Vasculite leucocitoclástica após exposição à vacina para covid-19	Apresenta um relato de caso de vasculite pós vacinação contra o novo coronavírus, trazendo imagens das manifestações dermatológicas e dos achados histológicos.
2020	Giordani et al.	Erythema pernio-like by COVID-19 in a patient with lupus	O estudo retrata sintomas cutâneos relacionados à COVID-19 que podem acontecer antes, durante ou após os demais sintomas da virose, com foco no eritema pérmio.
2020	Nascimento et al.	COVID-19 e Estado de Hipercoagulabilidade: Uma Nova Perspectiva Terapêutica	Apresenta as principais alterações causadas pelo SARS-CoV-2, incluindo mecanismos de invasão celular e seus respectivos danos. Além disso, também aborda a ativação do processo inflamatório e trombótico causado pela patologia.
2021	Sarinho et al.	Vacinas COVID-19 e imunobiológicos	Avalia a segurança e eficácia da vacina contra COVID-19 em pacientes que fazem uso de imunobiológicos. Além disso, o trabalho ressalta que os médicos alergistas e imunologistas que prestam assistência aos pacientes em uso de imunobiológicos devem realizar monitoramento dos pacientes sobre possíveis efeitos adversos relacionados à vacinação COVID-19, devendo haver distância de 7 dias entre a aplicação do imunobiológico e da vacina.
2021	Ferreira et al.	Achados neuropatológicos da COVID-19: uma revisão sistemática	Alguns estudos trazem uma explicação sobre as vias de dano do SARS-CoV-2 no sistema nervoso central, porém ainda são muito escassos. Entretanto, as evidências disponíveis sugerem uma correlação entre COVID-19 e complicações neurológicas em alguns pacientes.

Fonte: Autoria própria.

A COVID-19 é uma doença altamente contagiosa, causada pelo coronavírus da síndrome respiratória aguda grave 2 (SARS-CoV-2) e apresenta uma alta morbimortalidade, principalmente, em indivíduos idosos, diabéticos, cardiopatas, imunodeprimidos e hipertensos. A principal forma de transmissão é o contato com gotículas respiratórias, podendo também ser transmitido através de gotículas presentes no ar e contato (Xavier, 2020).

Segundo Cespedes (2020), a maioria dos indivíduos apresentam sintomas leves (85%), como febre, tosse, fadiga, mialgia e escarro, podendo apresentar anosmia como sintoma inicial e, em 91% dos pacientes pré-hospitalares, ageusia. Além dos sintomas citados, pode ocorrer também quadros de náuseas, dor abdominal, êmese, cefaléia, diarreia, odinofagia e

rinorreia. Nos casos mais graves (15%) o paciente pode evoluir para um quadro de dispneia, taquipneia, sinais de esforço respiratório, hipotensão, cianose, dor torácica, descompensação das comorbidades, sendo conduzidos em leitos de internação hospitalar. Pacientes imunodeprimidos graves transplantados, podem apresentar inicialmente sintomas gastrointestinais, evoluindo para quadro respiratório em 48 horas. Além de poder apresentar lesões dermatológicas como erupção cutânea eritematosa, vesículas tipo varicela, urticária generalizada, atingindo principalmente o tronco, evoluindo para melhora em poucos dias.

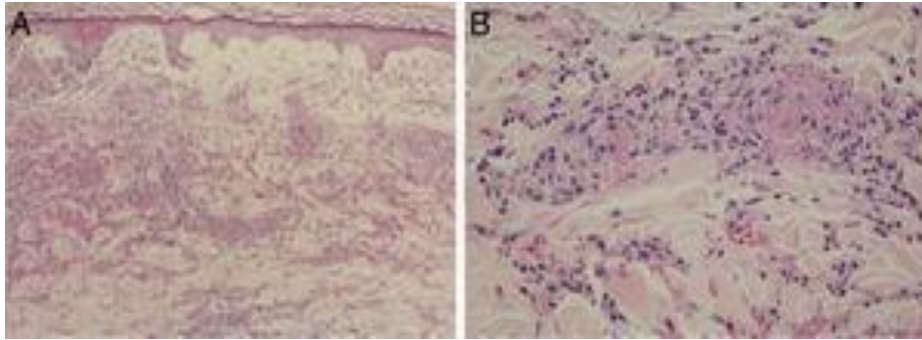
Além da sintomatologia padrão de infecções de vias aéreas pela COVID-19, este possui também habilidades neuro-invasivas, sendo capaz de desencadear eventos trombóticos e hemorrágicos. Esses acontecimentos ocorrem a partir da desregulação do sistema renina-angiotensina-aldosterona (SRAA), que eleva a pressão vascular e intensifica esses eventos (Ferreira,2021).

Com a infecção, o SARS-CoV-2 penetra a superfície das células epiteliais alveolares através da via receptor da enzima conversora de angiotensina 2 (ECA-2), facilitada por catepsinas endossômicas proteases de cisteína endossômicas de baixo pH. Uma vez dentro das células alveolares, o vírus se replica e espalha-se por todo o pulmão (Nascimento, 2020). Quando infecta a maioria das células, elas param de realizar sua atividade de limpeza das vias aéreas e inicia-se um acúmulo progressivo de fluidos e detritos no órgão e a SDRA, levando a complicações como hipoxemia, infiltrado pulmonar, alteração na complacência pulmonar (Cespedes, 2020). Esse processo decorre de uma resposta inflamatória imunológica intensa, pela presença de monócitos, linfócitos, neutrófilos e macrófagos.

Além de uma elevada carga de citocinas pró-inflamatória como: Interleucina 1 E 6, Interferon-Gama e Fator De Necrose Tumoral ocasionam problemas não só locais, mas sistêmicos, alterando a permeabilidade vascular e provocando hipercoagulação e isquemia, agravados por hipoxemia. Esse achado vascular pode ser comprovado pela elevação do dímero-D (produto da degradação da fibrina), onde ocorre no organismo a interação cruzada entre a inflamação e coagulação, em que a inflamação induz a coagulação e a coagulação acentua a atividade inflamatória, predispondo a formação de trombos pela interrupção da fibrinólise (Nascimento, 2020).

Essa resposta imunológica inata, humoral, de hipercoagulabilidade, de ativação monocítica/macrofágica juntamente com a “tempestade de citocinas” acarreta manifestações cutâneas nas formas inflamatórias e vasculares, dentre elas: erupção maculopapular/exantema morbiliforme (25,7%), EP-símile (24,6%), erupção papulovesicular (15,5%), urticariforme (10,2%), púrpura/vasculite (6,9%), livedo reticular/racemoso (2,1%) e outros (15%), que incluíram pitíriase rósea símile, eritema multiforme símile, eritema nodoso símile, paniculite e angioedema. As erupções máculo-papulares constituem a principal lesão dérmica, que se caracteriza por uma dermatite perivascular superficial com discreta linfocitose, vasos trombosados com debris neutrofílicos e eosinofílicos; dermatite de interface, infiltrado linfocítico perivascular superficial e profundo, com ou sem vasculite. Histologicamente o paciente com COVID-19, possuindo tal achado clínico apresentam vasculite leucocitoclástica dos vasos capilares da derme superficial e eritrodiapedese como demonstrado na figura 2A, e vasos capilares contendo neutrófilos íntegros e degenerados destruindo parcialmente a parede, hemácias extravasadas, além da presença de material amorfo eosinofílico no lúmen vascular sugestivo de trombo de fibrina, podendo ser observado na figura 2B (Seque, 2022).

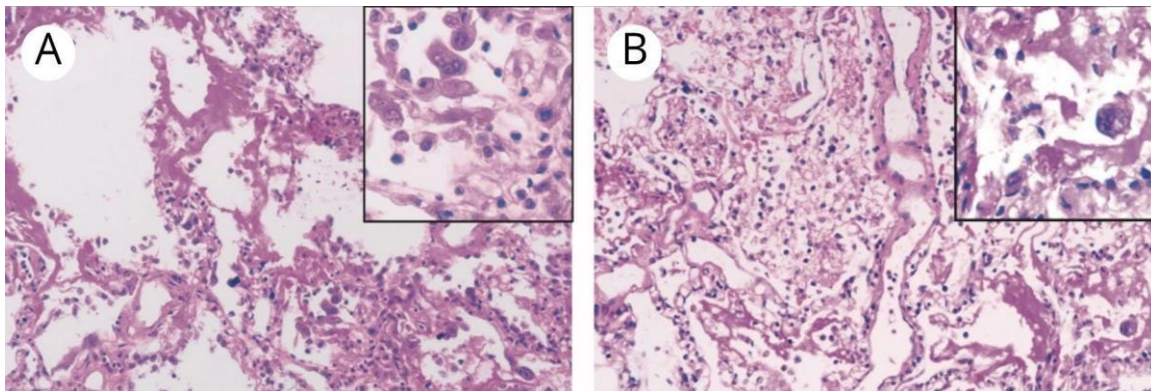
**Figura 2.** Achados histopatológicos vasculite leucocitoclástica (A, B).



Fonte: Adaptada de Seque (2022)

Na autópsia de pacientes infectados com COVID-19, apresentam características pulmonares macroscópicas, incluindo pleurisia, pericardite, consolidação pulmonar e edema pulmonar, seu peso está aumentando, descamação evidente de pneumócitos, formação da membrana hialina podendo observar uma inflamação purulenta, caso uma infecção secundária se sobreponha a infecção viral (Hanley, 2020). Ademais, nas figuras 3 A e B, observam-se microscopicamente o dano alveolar difuso bilateral com exsudato fibromixóide celular apresentado por esses pacientes. Podendo conter descamação evidente de pneumócitos e formação de membrana hialina, presente na figura 3A, indicando síndrome do desconforto respiratório agudo. Na figura 3B, pode-se observar também na fase inicial da SDRa: edema pulmonar com formação de membrana hialina. Podem ser visualizados em ambos os pulmões infiltrados inflamatórios mononucleares intersticiais, composto unicamente de linfócitos e nos espaços intraalveolares células sinciciais multinucleadas com pneumócitos atípicos aumentados que são caracterizados por núcleos grandes, citoplasma granular anofílico e nucléolos (Xu,2020).

**Figura 3.** Manifestações patológicas do tecido pulmonar (A, B).



Fonte: adaptada de Wu (2020).

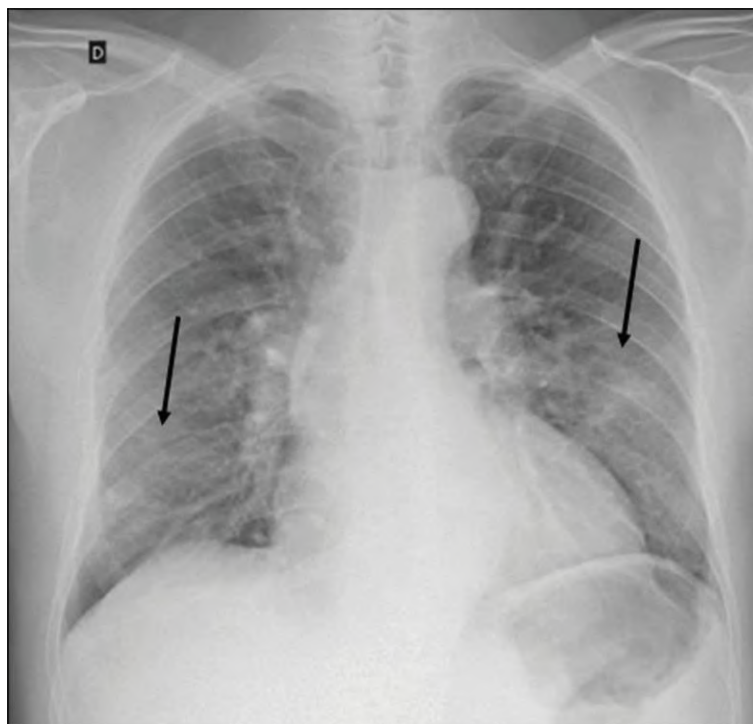
O diagnóstico é realizado através das manifestações clínicas presentes no paciente infectado juntamente com a epidemiologia regional. Vale salientar que o período de incubação varia de 2 a 14 dias, com uma média de 5,2 dias. Ao exame físico, deve-se observar a presença de falta de ar, estertores úmidos nos pulmões, sons pulmonares enfraquecidos, macicez a percussão e frêmito toracovocal aumentado ou diminuído. Laboratorialmente, devem ser realizados RT-PCR (Reverse transcription polymerase chain reaction), teste de detecção de ácido nucléico viral, teste padrão ouro na triagem para covid -19. Deve ser também analisado o aumento da Proteína C Reativa (PCR) com diminuição da Albumina Sérica, contagem de leucócitos, com uma maior evidência da linfopenia (35%-75%), diminuição da hemoglobina (41% a 50%) e o aumento da taxa de sedimentos de eritrócitos (VSH) de 15%-85%, Alanina Aminotransferase (ALT) e Aspartato Aminotransferase (AST) de



cerca de 8%-37% e Lactato Desidrogenase (LDH) em aproximadamente 12%. Devem-se avaliar os valores dos biomarcadores relacionados à infecção: Dímero-D, Creatina Quinase (CK), Fração MB Da Creatina Quinase (CK-MB), LDH, ALT, AST, Uréia, Creatinina, Troponina Cardíaca e Proteína Amilóide Sérica A (SAA) (Xavier, 2020).

Associados aos exames laboratoriais podem apresentar exames complementares de imagem, dentre eles: Radiografia (RX), considerado mais simples, prático e barato, Ultrassonografia (US), Tomografia Computadorizada (TC) e Ressonância Magnéticas (RM). Nesse cenário, RX de tórax pode ser utilizado na monitoração da evolução da doença em pacientes hospitalizados pela praticidade de portabilidade do seu uso, auxiliando também na avaliação de tubos traqueais, linhas de infusão medicamentosa e descartando as complicações. Os principais achados são opacidades e baixa densidade com predomínio basal periférico (*Vide* Figura 4). Podem ser encontrados, embora sendo incomum, o derrame pleural, mas o pior achado encontra-se em alterações pulmonares de progressão rápida, evoluindo para campos médios e superiores ou comprometimento pulmonar difuso (Meirelles, 2020).

**Figura 4.** Opacidades pulmonares de baixa atenuação (setas) nas bases pulmonares, mais evidentes à esquerda. Paciente com RT-PCR positivo para SARS-CoV-2.



Fonte: Meirelles (2020).

Outro exame que apresenta um bom custo-benefício de imagem, não ionizante, portátil e a beira do leito é a US, possuindo papel importante na precisão diagnóstica e utilidade clínica, além da praticidade física na Unidade de Terapia Intensiva (UTI), otimizando a terapia desses pacientes (Qian, 2020). As alterações parenquimatosas subpleurais podem ser rastreadas por esse método de imagem. Dentre os achados ultrassonográficos de pulmão exibidos nos pacientes com COVID-19, encontra-se o padrão de linha B não homogêneo múltiplo, como visualizado na figura 5, que apresenta formas especiais chamadas de “sinal de cachoeira” ou “feixe de luz” característicos dos primeiros dias com sintomas, através de uma linha pleural lisa. Essa alteração está sujeita a heterogeneidade associada à evolução progressiva da infecção local, manifestando-se através da linha pleural opticamente espessa, porém reduzida pelo contraste (Seibel, 2020).

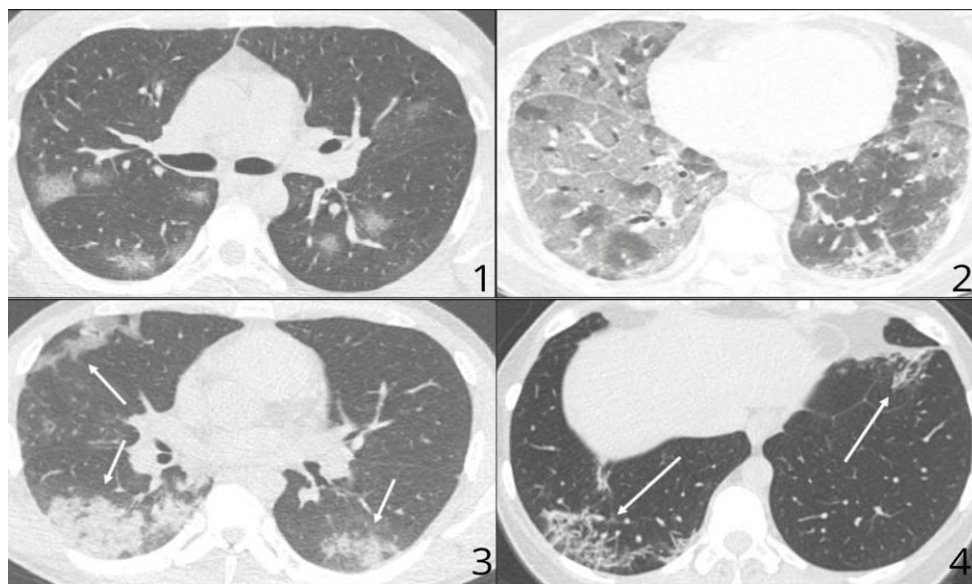
**Figura 5.** Linhas B (setas) em pacientes com pneumonia COVID-19.



Fonte: Qian (2020).

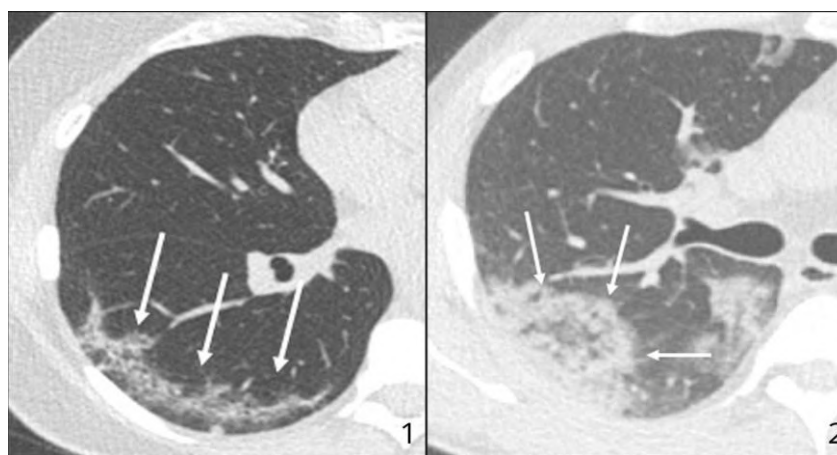
De acordo com Sociedade de Radiologia Torácica norte-americana, juntamente com a Sociedade Americana de Radiologia de Emergência, a TC não é recomendada para rastreamento de paciente com suspeita de COVID-19, ela é orientada apenas para pacientes com diagnóstico confirmado pelos testes laboratoriais e com suspeitas de complicações (empiema pleural e abscesso pulmonar). A sociedade de Fleischner, completa que a TC de tórax só deve ser realizada em pacientes moderados a graves, com piora do quadro respiratório ou paciente curado que apresentarem quadro de hipoxemia ou perda funcional. Diante disso, TC de tórax é considerada o método imagem de escolha (Meirelles, 2020), apresentando como principais achados pulmonares: opacidades em vidro fosco, pavimentação em mosaico, consolidações, opacidades reticulares como demonstrado na figura 6, linhas subpleurais, sinal do halo invertido, contemplado na figura 7, e espessamento pleural (32% dos pacientes). Além desses achados, podem ser encontrados com menos frequência alterações das vias aéreas, dilatações vasculares, nódulos pulmonares, linfonomegalias (4-8% dos pacientes), derrame pleural (5-15%) e derrame pericárdico (5%), sendo os três últimos indicadores de pior prognóstico, quando associados a descompensação de outras comorbidades do paciente.

**Figura 6.** Opacidades em vidro fosco (1); pavimentação em mosaico (2); consolidações pulmonares (3); opacidades reticulares (4). Todas as imagens são de pacientes com diagnóstico de COVID-19.



Fonte: Adaptado de Meirelles (2020).

**Figura 7.** Linhas subpleurais (1); sinal do halo invertido (2). Todas as imagens são de pacientes com diagnóstico de COVID-19.



Fonte: Adaptado de Meirelles (2020);

Ademais, temos ainda a RM de tórax, método ainda menos usado, por ser de custo elevado e um tempo grande para resultado. Seus achados seguem os padrões da TC e RX, apresenta-se com áreas de hipersinal nas sequências T1 e T2. Esse método é muito indicado na avaliação diagnóstica de complicações da infecção (miocardites ou encefalite necrosante aguda) (Meirelles, 2020).

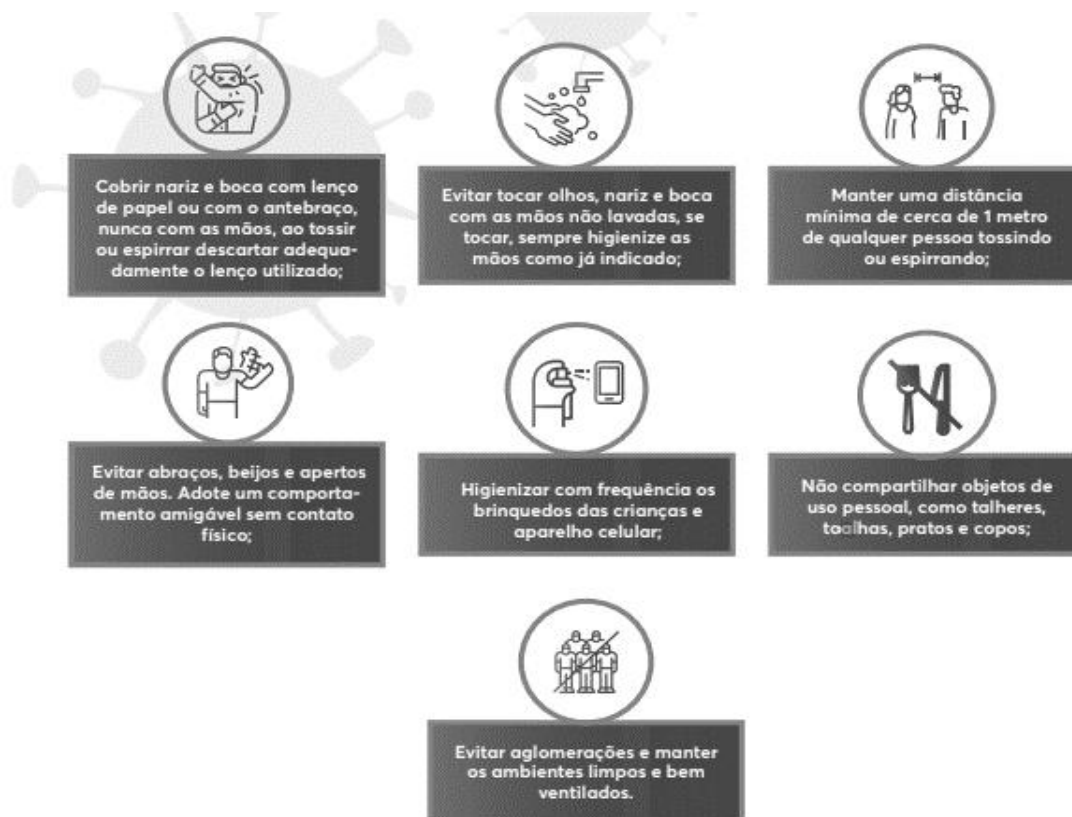
De acordo com Meirelles (2020), é possível expor a quantificação da extensão do comprometimento pulmonar ou da área aerada de parênquima pulmonar dentro da RX e TC. Podendo ser avaliada de forma visual, subjetiva ou quantificada em leve (< 25% de parênquima pulmonar acometido), moderada (entre 25-50% de parênquima acometido) e acentuada (> 50% de parênquima acometido) ou de acordo com o grau de aeração pulmonar.

Vale ressaltar a importância dos cuidados preventiva, de acordo com Manual de Orientações da COVID-19 (vírus SARS-CoV-2), para o controle e abrandamento da transmissão de doenças respiratórias incluindo a COVID-19, na qual

incluem o distanciamento social, que deve ser realizado em uma distância física mínima de pelo menos 1 metro de outras pessoas, a etiqueta respiratória e de higienização das mãos, uso de máscaras, limpeza e desinfecção de ambientes e isolamento de casos suspeitos e confirmados conforme orientações médicas. Além disso, existem atualmente no Brasil quatro vacinas autorizadas pela ANVISA que vêm demonstrando boa eficácia, principalmente na prevenção de casos graves de COVID-19, hospitalizações e óbitos (Sarinho, 2021).

A Figura 8 representa como dever ser seguida a etiqueta respiratória como forma de cuidado preventivo para transmissibilidade do COVID-19.

**Figura 8.** Etiqueta respiratória.



Fonte: De Santa Catarina (2020).

#### 4. Considerações Finais

A partir do exposto, é notório que a infecção pelo SARS-CoV-2 é capaz de causar alterações nos mais diversos sistemas. Diante disso, torna-se de extrema importância o conhecimento das principais alterações radiológicas e patológicas nos órgãos acometidos, pois essas são de extrema valia para compreender a forma como o vírus se manifesta no organismo. Soma-se a isso a importância de conhecer as principais manifestações clínicas do COVID-19, que incluem desde sintomas leves febre, tosse, fadiga, mialgia, escarro, cefaleia, náuseas diarreia, até sintomas mais graves como dispneia, taquipneia e sinais de esforço respiratório. Ademais, são ferramentas cruciais para o diagnóstico do SARS-CoV-2, a junção dos achados clínicos com testes laboratoriais e exames de imagem, permitindo a diferenciação com outras afecções respiratórias. Por fim, vale ressaltar a importância dos cuidados preventivos que devem ser seguidos para evitar contágio, bem como o esquema completo de vacinação evitando assim os casos mais graves da infecção.

Propõe-se o desenvolvimento de estudos que correlacionem a COVID-19 e seus achados patológicos e radiológicos, tendo em vista que isso impacta de forma direta o diagnóstico e prognóstico dos pacientes infectados. Como atualmente já se

possui maior conhecimento em relação às alterações sistêmicas causadas pela doença, sugere-se a realização, a partir da análise de exames em pacientes infectados, de publicações acerca do tema, visando enriquecer os conhecimentos sobre o assunto.

## Referências

- Britto, D. B. L. A. et al. (2020). Achados neurológicos, alterações sensoriais da função olfativa, gustativa e auditiva em pacientes com Covid-19: uma revisão literária. *Revista Eletrônica Acervo Saúde*, 46, e4174. <https://doi.org/10.25248/reas.e4174.2020>
- Catarina, S. (2020). Manual de Orientações da COVID-19 (vírus SARS-CoV-2). *Bvsalud.org*, 66–66. <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/biblio-1119379>
- Cespedes, S. M. & Souza, J. C. (2020). *SARS-CoV-2: uma revisão para o clínico*. <https://doi.org/10.1590/scielopreprints.26>
- Covid-19: imagens mostram o momento da infecção em célula*. (2020). Fiocruz. <https://portal.fiocruz.br/noticia/covid-19-imagens-mostram-o-momento-da-infeccao-em-celula>
- Duarte-Neto, A. N. et al. (2020). Pulmonary and systemic involvement in COVID-19 patients assessed with ultrasound-guided minimally invasive autopsy. *Histopathology*, 77(2), 186–197. <https://doi.org/10.1111/his.14160>
- Ferreira, Q. R. et al. (2021). Achados neuropatológicos da COVID-19: uma revisão sistemática. *Revista Neurociências*, 29, 1-20.
- Fritzen, M. et al. (2022). Vasculite leucocitoclástica após exposição à vacina para COVID-19. *Anais Brasileiros de Dermatologia*, 97(1), 118–121. <https://doi.org/10.1016/j.abdp.2021.09.029>
- Giordani, A., Schiavon, G., Markus, J., Mello, M. & Carvalho, V. (2020). Erythema pernio-like by COVID-19 in a patient with lupus. *Residência Pediátrica*, 10(2). <https://doi.org/10.25060/residpediatr-2020.v10n2-357>
- Hanley, B., Lucas, S. B., Youd, E., Swift, B., & Osborn, M. (2020). Autopsy in suspected COVID-19 cases. *Journal of Clinical Pathology*, 73(5), 239–242. <https://doi.org/10.1136/jclinpath-2020-206522>
- Limongi, J. E. & Oliveira, S. V. (2020). COVID-19 e a abordagem One Health (Saúde Única): uma revisão sistemática. *Vigilância Sanitária Em Debate: Sociedade, Ciência & Tecnologia*, 8(3), 139–149. <https://doi.org/10.22239/2317-269x.01610>
- Meirelles, G. de S. P. (2020). COVID-19: a brief update for radiologists. *Radiologia Brasileira*, 53(5), 320–328. <https://doi.org/10.1590/0100-3984.2020.0074>
- Mendes, K. D. S., Silveira, R. C. D. C. P., & Galvão, C. M. (2008). Revisão integrativa: método de pesquisa para a incorporação de evidências na saúde e na enfermagem. *Texto & contexto-enfermagem*, 17, 758-764.
- Nascimento, J. H. P. et al. (2020). COVID-19 e Estado de Hipercoagulabilidade: Uma Nova Perspectiva Terapêutica. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, 114(5), 829–833. <https://doi.org/10.36660/abc.20200308>
- Oliveira, C. (2021). O impacto da pandemia da Covid-19 na saúde mental de profissionais de enfermagem que atuam na linha de frente. *Animaeducacao.com.br*. <https://doi.org/https://repositorio.animaeducacao.com.br/handle/ANIMA/2078>
- OMS. (2022). *DeCS – Descritores em Ciências da Saúde*. <https://decs.bvsalud.org/>
- Qian, X., Wodnicki, R., Kang, H., Zhang, J., Tchelepi, H. & Zhou, Q. (2020). Current Ultrasound Technologies and Instrumentation in the Assessment and Monitoring of COVID-19 Positive Patients. *IEEE Transactions on Ultrasonics, Ferroelectrics, and Frequency Control*, 67(11), 2230–2240. <https://doi.org/10.1109/tuffc.2020.3020055>
- Quais são as diferenças entre as vacinas contra Covid-19 que estão sendo aplicadas no Brasil?* (2022). Butantan.gov.br. <https://butantan.gov.br/covid/butantan-tira-duvida/tira-duvida-noticias/quais-sao-as-diferencas-entre-as-vacinas-contra-covid-19-que-estao-sendo-aplicadas-no-brasil#:~:text=Quatro%20vacinas%20contra%20a%20doen%C3%A7a,somente%20as%20tr%C3%AAs%20primeiras%20est%C3%A3o>
- Santos, U. (n.d.). *Prefeitura municipal de urbano santos secretaria municipal de saúde plano municipal de operacionalização da vacinação contra a covid-19 plano municipal de vacinação, covid-19: implementação*. <https://painel.sigantet.net.br/upload/0000000510/cms/publicacoes/1f55e78e96446cff2d32e3767c735589.pdf>
- Sarinho, F. W. et al. (2021). Vacinas COVID-19 e imunobiológicos. <https://doi.org/10.5935/2526-5393.20210022>
- Seibel, A., Heinz, W., Greim, C. A. & Weber, S. (2020). Lungensonographie bei COVID-19. *Der Anaesthesist*, 70(2), 146–154. <https://doi.org/10.1007/s00101-020-00883-7>
- Seque, C. A., Simões, M., Porro, A. M. & Tomimori, J. (2022). Manifestações cutâneas associadas à COVID-19. *Anais Brasileiros de Dermatologia (Portuguese)*, 97(1), 75–88. <https://doi.org/10.1016/j.abdp.2021.08.001>
- Teixeira, E., Medeiros, H. P., Nascimento, M. H. M., Costa, B. A., & Rodrigues, C. (2013). Integrative literature review step-by-step & convergences with other methods of review/Revisão Integrativa da Literatura passo-a-passo & convergências com outros métodos de revisão. *Revista de Enfermagem da UFPI*, 2(5), 3-7.
- Wu, Y. C., Chen, C.S. & Chan, Y. J. (2020). The outbreak of COVID-19: An overview. *Journal of the Chinese Medical Association*, 83(3), 217–220. <https://doi.org/10.1097/jcma.0000000000000270>
- Xavier, A. R., Silva, J. S., Almeida, J. P. C. L., Conceição, J. F. F., Lacerda, G. S. & Kanaan, S. (2020). COVID-19: clinical and laboratory manifestations in novel coronavirus infection. *Jornal Brasileiro de Patologia E Medicina Laboratorial*. <https://doi.org/10.5935/1676-2444.20200049>