

# Alterações Cardiopulmonares Ocasionadas pela COVID-19 e Atuação Fisioterapêutica: uma Revisão de Literatura

## Cardiopulmonary Alterations Caused By COVID-19 and Physiotherapeutic Performance: A Literature Review

Sthefany Hevhanie Vila Verde Souza<sup>a</sup>; Gabriella Silva Leite de Santana<sup>a</sup>; Karolina Silva Leite de Santana<sup>a</sup>; Stheffy Hevhelling Vila Verde Souza<sup>b</sup>; Beatriz Barbosa de Souza de Jesus<sup>a</sup>; Mariane de Jesus da Silva de Carvalho<sup>a</sup>; Kátia Nogueira Pestana de Freitas<sup>a</sup>; Manoel Nonato Borges Neto<sup>c</sup>; Vânia Jesus dos Santos de Oliveira<sup>a</sup>; Weliton Antonio Bastos de Almeida<sup>a</sup>

<sup>a</sup>Faculdade Maria Milza. BA, Brasil.

<sup>b</sup>Universidade Federal do Recôncavo da Bahia. BA, Brasil.

<sup>c</sup>Faculdade Maria Milza, Programa de Pós-graduação Stricto Sensu em Biotecnologia. BA, Brasil.

\*E-mail: [sthefanyhevhanie@yahoo.com](mailto:sthefanyhevhanie@yahoo.com)

---

### Resumo

O SARS-CoV-2 é um vírus que pertence à família Coronavírus. Possui altas taxas de transmissão e pode causar graves infecções respiratórias. Objetivando avaliar o que está sendo publicado sobre as alterações causadas pelo vírus SARS-CoV-2 no sistema cardiorrespiratório humano, assim como sobre as intervenções fisioterapêuticas no tratamento destas alterações foi realizada uma revisão de literatura com busca bibliográfica nas bases de dados: Scielo, Pubmed, PEDro e o site oficial da Associação Brasileira de Fisioterapia Cardiorrespiratória e Fisioterapia em Terapia Intensiva. Os descritores utilizados foram: “Infecções por Coronavírus”, “Betacoronavírus”, “Sistema Respiratório”, “Sistema Cardiovascular”, “Fisioterapia”, bem como estes termos na língua inglesa. Foram incluídas 39 publicações que contemplassem a fisiopatologia da COVID-19 e atuação fisioterapêutica, no âmbito hospitalar, para o tratamento dos pacientes acometidos pela patologia, sendo excluídos aqueles que estivessem incompletos ou que não abordassem o tema proposto. Foram consideradas publicações entre 2006 e maio de 2020. Os estudos apontam que a enzima conversora da angiotensina 2, presente em grande quantidade no sistema cardiorrespiratório, atua como receptora para o vírus explicando as alterações ocorridas no organismo. Além disso, aborda a importância da atuação do fisioterapeuta no tratamento dos pacientes contaminados para a reabilitação funcional e prevenção de possíveis complicações. Uma intervenção fisioterapêutica, desde que adequada e seguindo os protocolos de biossegurança, é indispensável para a reabilitação do paciente infectado pelo SARS-CoV-2, posto que suas técnicas conseguem recuperar a funcionalidade do paciente de forma global prevenindo, também, as limitações resultantes da COVID-19.

**Palavras-chave:** SARS-CoV-2. Bioimagem. Sistema Cardiorrespiratório. Fisioterapia.

### Abstract

*The SARS-CoV-2 is a virus that belongs to coronavirus family. It has high transmission levels and can cause several respiratory infections. Aiming to evaluate what is being published about the alterations caused by the virus SARS-CoV-2 in the human cardiopulmonary system, as well as about physiotherapeutic interventions in the treatment of these alterations, a literature review was carried out with bibliographic research in Scielo, Pubmed, PEDro databases and the official website of the Brazilian Association of Cardiorespiratory Physiotherapy and Physiotherapy in Intensive Care. The descriptors used were: “Coronavirus infections”, “Betacoronavirus”, “Respiratory system”, “Cardiovascular system”, “Physiotherapy”, as well as these terms in Portuguese. Thirty-nine publications were included, that contemplated the COVID-19 pathophysiology and physiotherapeutic performance in the hospital setting to the treatment of patients affected by the pathology, being excluded those that were incomplete or that did not address the proposed theme. Publications between 2006 and May 2020 were considered. The studies indicate that the angiotensin-converting enzyme 2, present in large quantity in the cardiorespiratory system, acts as a receptor for the virus, explaining the alterations that have occurred in the organism. In addition, it addresses the importance of the physiotherapist's role in the treatment of infected patients for functional rehabilitation and prevention of possible complications. A physiotherapeutic intervention, as long as it is adequate and following the biosecurity protocols, is indispensable for the rehabilitation of the patient infected by the SARS-CoV-2, since its techniques are able to recover the patient's functionality globally, also preventing the limitations resulting from COVID-19.*

**Keywords:** SARS-CoV-2. Bioimage. Cardiorespiratory System. Physiotherapy.

---

### 1 Introdução

A pandemia resultante da doença COVID-19 se tornou o assunto mais debatido nos veículos de informações de diferentes países em 2020, isto decorre da excessiva preocupação da população quanto ao alto índice de transmissibilidade da doença (CORREIA *et al.*, 2020), visto que em apenas três meses o coronavírus se espalhou por todos os Continentes. De acordo com Pimentel *et al.* (2020). O SARS-CoV-2 é o sétimo vírus pertencente à família do Coronavírus (CoV), causador

da doença COVID-19, que é caracterizada por ocasionar infecções respiratórias, como a Síndrome Respiratória Aguda Grave (SARS-CoV) e a Síndrome Respiratória do Oriente Médio (MERS-CoV). Os CoV's são vírus com RNA envelopado que foram nomeados por coronavírus em função de sua superfície apresentar espículas, que fazem com que sua aparência se assemelhe a uma coroa.

O vírus tem período de incubação entre 2 e 14 dias, tendo um alto potencial de transmissão através de gotículas

respiratórias e aerossóis, os sintomas clínicos podem variar desde um resfriado normal até febre, tosse seca, dispneia, corrimento nasal, odinofagia, mialgia e/ou fadiga, expectoração, hemoptise, dor de cabeça, dor torácica, aumento da frequência respiratória com uso da musculatura acessória, hipotensão, êmese e diarreia. Pacientes em quadros mais graves podem apresentar redução na contagem de linfócitos, monócitos, eosinófilos e basófilos paralelo ao aumento de leucócitos. Além disso, ocorrem, também, altas taxas dos biomarcadores associados aos processos infeccioso e inflamatório (GIACOMELLI *et al.*, 2020; NAPIMOGA *et al.*, 2020; PIMENTEL *et al.*, 2020; QIN *et al.*, 2020; SILVA *et al.*, 2020; WONG *et al.*, 2020).

A COVID-19 é uma doença que pode ser solucionável, mas pode, também, ocasionar mortalidade, em especial, para o grupo de risco como é o caso de idosos, imunossuprimidos, gestantes de alto risco, portadores de doenças crônicas e de alterações cromossômicas (BRASIL, 2020b; CAMPOS *et al.*, 2020). Tendo em vista as alterações causadas no organismo do indivíduo infectado pelo vírus SARS-CoV-2, a presença do fisioterapeuta na equipe hospitalar é de fundamental importância para a eficácia no tratamento do paciente, visto que suas intervenções podem minimizar o quadro clínico e, também, as consequências de um tempo prolongado de internação hospitalar (UFAM, 2020).

A fisioterapia respiratória entra nesse cenário da Pandemia com o dever de prestar os cuidados respiratórios necessários ao paciente em Unidade de Terapia Intensiva (UTI) com agravamentos ocasionados pela COVID-19. O profissional fisioterapeuta é o responsável pelas manobras de higiene brônquica, oxigenioterapia, ventilação não invasiva (VNI) e ventilação mecânica invasiva (VMI), visando melhorar a função pulmonar comprometida pela Síndrome da Angústia Respiratória Aguda (SARA) (SILVA, 2020; SILVA; SOUSA, 2020). Diante disso, o presente estudo objetiva analisar as alterações ocasionadas pelo vírus SARS-CoV-2 no sistema cardiorrespiratório, bem como avaliar o que está sendo publicado sobre as intervenções fisioterapêuticas no tratamento destas.

## 2 Desenvolvimento

### 2.1 Metodologia

O presente estudo consiste em uma revisão de literatura, a fim de analisar as alterações que o vírus SARS-CoV-2 acarreta ao sistema cardiorrespiratório humano, assim como verificar de que forma está ocorrendo a atuação fisioterapêutica no tratamento dessas. Como bases de dados científicas foram utilizadas: Scientific Electronic Library Online (SciELO), National Library of Medicine (PubMed), Physiotherapy Evidence Database (PEDro) e o site oficial da Associação Brasileira de Fisioterapia Cardiorrespiratória e Fisioterapia em Terapia Intensiva (ASSOBRAFIR), com os descritores “Infecções por Coronavírus”, “Betacoronavírus”, “Sistema

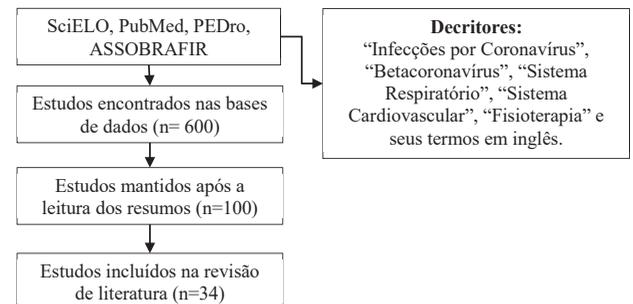
Respiratório”, “Sistema Cardiovascular”, “Fisioterapia” e seus respectivos termos em inglês. Durante a busca, nas plataformas de dados, foram encontrados e analisados 600 trabalhos.

A partir da realização de leitura dos resumos foram incluídas 100 publicações, sendo estas comunicações oficiais da ASSOBRAFIR, editoriais, protocolos e artigos completos nos idiomas inglês e português, que tivessem sido publicados do ano de 2006 até o mês de maio do ano de 2020 e explanassem a fisiopatologia da COVID-19, características fisiológicas que influenciam a introdução do vírus no organismo e a abordagem fisioterapêutica no tratamento desta doença, assim como a importância do fisioterapeuta em âmbito hospitalar. Foram excluídos trabalhos incompletos e que não se adequavam ao tema proposto.

Posteriormente, foram realizadas leitura exploratória, uma rápida análise do conteúdo dos estudos, leitura seletiva, tendo o intuito de selecionar as publicações adequadas para o desenvolvimento do presente artigo, leitura analítica, com uma análise sistemática, objetivando relacionar os achados e escolha dos trabalhos que melhor se adequaram aos objetivos propostos, sendo finalizado com leitura interpretativa, desenvolvendo o raciocínio crítico dos autores para descrever as informações cientificamente encontradas.

Ao final, foram selecionadas 34 publicações que, sucessivamente, foram divididas em duas categorias: a) alterações no sistema cardiopulmonar causados pelo SARS-CoV-2; b) abordagem fisioterapêutica. O fluxograma da Figura 1 exemplifica a seleção das publicações utilizadas.

**Figura 1** - Fluxograma - Etapas de seleção das publicações incluídas na revisão de literatura



Fonte: Os autores.

### 2.2 Resultados

Diante da atualidade do assunto e, conseqüentemente, o anseio de realizar publicações acerca do tema em questão, existem muitos estudos sendo publicados em diferentes meios científicos. Tal fato deve servir de alerta para pesquisadores no momento de seleção de trabalhos visto que as limitações impostas por temas atuais são a confiabilidade de resultados, ou seja, deve-se realizar uma análise atenta durante a leitura, a fim de evitar a propagação de informações inconclusivas. Sendo assim, as publicações selecionadas para a presente revisão foram escolhidas a partir de análises criteriosas, visando investigar os objetivos preestabelecidos, conforme apresentado no Quadro 1.

**Quadro 1** - Distribuição das publicações utilizadas na revisão, com os seus principais resultados

Artigo	Ano	Autor	Título	Principais Resultados
1	2020	COSTA <i>et al.</i>	O Coração e a COVID-19: O que o Cardiologista Precisa Saber	A enzima ACE2, receptora do SARS-CoV-2, está presente no sistema cardiovascular e possui ligação com a diabetes mellitus e com a hipertensão arterial, trazendo a ligação dos portadores dessas patologias serem considerados de alto risco para a infecção pelo vírus de forma mais grave.
2	2020	ZHENG <i>et al.</i>	COVID-19 and the cardiovascular system.	O SARS-CoV-2 se introduz no sistema cardiopulmonar humano através da enzima ACE2, explicando assim os sintomas respiratórios, assim como o surgimento de lesão cardíaca aguda que pode evoluir para um quadro crônico.
3	2020	PERICO, L; BENIGNI, A; REMUZZI, G.	Should COVID-19 Concern Nephrologists? Why and to What Extent?	O sistema renal pode ser afetado diretamente pelo vírus SARS-CoV-2 e facilitar sua disseminação. Além disso, visto a fragilidade dos pacientes renais, as medidas de biossegurança devem ser redobradas, a fim de evitar contaminação.
4	2006	YE <i>et al.</i>	Glomerular localization and expression of angiotensin-converting enzyme 2 and angiotensin-converting enzyme: implications for albuminuria in diabetes.	A ACE2 possui importante papel na regulação da angiotensina assim como na permeabilidade glomerular. Sendo assim, torna-se necessária a realização de estudos, a fim de verificar a possibilidade de redução a proteinúria e renoproteção na nefropatia diabética a partir da amplificação da ACE2.
5	2020	ZHOU <i>et al.</i>	COVID-19: a recommendation to examine the effect of hydroxychloroquine in preventing infection and progression	O vírus SARS-CoV causa uma superprodução de citocininas e de células imunes, tendo como consequência uma rápida falha de órgãos.
6	2020	BELASCO <i>et al.</i>	Coronavírus 2020	As medidas de proteção preconizadas pela OMS são as principais formas de prevenção do novo coronavírus, além do uso de EPIs para profissionais da saúde.
7	2020	RIZZO <i>et al.</i>	COVID-19 in the heart and the lungs: could we “Notch” the inflammatory storm?	A sinalização “Notch” pode auxiliar no direcionamento no combate de doenças pulmonares e cardíacas decorrentes da infecção por SARS-CoV-2.
8	2020	BRASIL, 2020a	Diretrizes para Diagnóstico e Tratamento da COVID-19	Em relação aos exames de imagem, afirma que o raio-x de tórax deve ser realizado em pessoas com quadro clínico suspeitos de pneumonia. Os achados podem ser unilateral ou bilateral com pequenas opacidades.
9	2020	THOMAS <i>et al.</i>	Physiotherapy management for COVID-19 in the acute hospital setting: clinical practice recommendations.	Na tomografia computadorizada pode ser encontrada opacidade em vidro fosco ou consolidação pulmonar nas áreas lobulares e subsegmentares. Além disso, o artigo fornece orientações para os fisioterapeutas sobre condutas adequadas em pacientes afetados pela COVID-19.
10	2020	ARAÚJO-FILHO <i>et al.</i>	Pneumonia por COVID-19: qual o papel da imagem no diagnóstico?.	Os achados na tomografia computadorizada são inespecíficos e se assemelham bastante com achados por outras infecções que acometem os pulmões. Por conta disso é necessário que o diagnóstico seja confirmado através de exames laboratoriais.
11	2020	ZU <i>et al.</i>	Coronavirus Disease 2019 (COVID-19): A Perspective from China	Características da tomografia computadorizada de tórax, além de história de exposição ou contato próximo com um paciente contaminado são altamente suspeitas de pneumonia por COVID-19.
12	2020	CHUNG <i>et al.</i>	CT Imaging Features of 2019 Novel Coronavirus (2019-nCoV)	A presença de vidro fosco no parênquima pulmonar de forma bilateral, opacidades pulmonares em consolidação distribuídas na periferia pulmonar são sugestivos de pneumonia por SARS-CoV-2.
13	2020	KANNE <i>et al.</i>	Chest CT Findings in 2019 Novel Coronavirus (2019-nCoV) Infections from Wuhan, China: Key Points for the Radiologist	Os exames que apresentarem opacidade em vidro fosco bilateral ou consolidação na imagem do tórax podem ser sugestivos de contaminação pela COVID-19.
14	2020	SONG <i>et al.</i>	Emerging 2019 Novel Coronavirus (2019-nCoV) Pneumonia	Os pacientes que apresentarem opacidade em vidro fosco nos pulmões, febre, queda nos leucócitos e exposição epidêmica são considerados suspeitos para a COVID-19.
15	2020	ZHOU <i>et al.</i>	CT Features of Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) Pneumonia in 62 patients in Wuhan, China	Na pneumonia por SARS-CoV-2, tanto o parênquima pulmonar quanto o interstício estão envolvidos. Existe a presença de opacidades em vidro fosco.
16	2020	GIACOMELLI <i>et al.</i>	Self-reported olfactory and taste disorders in SARS-CoV-2 patients: a cross-sectional study	O estudo evidenciou que as OTDs são comuns em pacientes com infecção por SARS-CoV-2 e podem sugerir o início da doença clínica desenvolvida. Entretanto, são necessárias outras pesquisas para avaliar os sintomas em pacientes que estejam contaminados e não estejam hospitalizados.
17	2020	SILVA <i>et al.</i>	Evidências científicas sobre fisioterapia e funcionalidade em pacientes com COVID-19 adulto e pediátrico	A COVID-19 altera a função pulmonar gerando uma hipoxemia e redução da complacência tal como disfunções cardiovasculares tornando necessária a intervenção fisioterapêutica.

Artigo	Ano	Autor	Título	Principais Resultados
18	2020	WONG <i>et al.</i>	Covid-19 and the Digestive System	Estudo identificaram o RNA do SARS-CoV-2 em fezes de pacientes contaminados fomentando a alta transmissibilidade da doença, visto que a ECA2 está presente em células gastrointestinais.
19	2014	ALVES	A importância da atuação do fisioterapeuta no ambiente hospitalar.	O fisioterapeuta é indispensável no ambiente hospitalar, uma vez que as técnicas executadas por eles são de suma importância para a melhoria do quadro clínico do paciente.
20	2018	FU	Terapia intensiva: avanços e atualizações na atuação do fisioterapeuta	A fisioterapia hospitalar previne os agravos de pacientes internados na UTI, especialmente, aqueles que ficam internados por tempo prolongado, através de mobilização precoce e outras técnicas.
21	2020	SILVA, R. M V.; SOUSA, A. V. C.	Fase crônica da COVID-19: desafios do fisioterapeuta diante das disfunções musculoesqueléticas	Os fisioterapeutas possuem extrema importância na reabilitação da funcionalidade de pacientes infectados pela COVID-19 e pela recuperação física de pessoas em isolamento social.
22	2020	BRASIL	Protocolo de Manejo Clínico do Coronavírus (COVID-19) na Atenção Primária à Saúde	A realização de protocolo de tratamentos adequados necessita de uma avaliação adequada do paciente objetivando colher todos os sinais e sintomas possíveis.
23	2020	ASSOBRAFIR a	Recursos e técnicas que devem ser utilizadas com cautela ou evitadas.	Existem poucas evidências disponíveis até o momento sobre quais recursos e técnicas fisioterapêuticas, que devem ser utilizadas no atendimento da Fisioterapia a pacientes contaminados com a com COVID-19.
24	2020	Sociedade Brasileira de Pediatria	Novo Coronavírus (COVID-19)	O fisioterapeuta desempenha funções importantes para o reestabelecimento do paciente infectado por COVID-19 como, por exemplo, oxigenoterapia, ventilação mecânica invasiva e não invasiva.
25	2020	ASSOBRAFIR	Intervenção na Insuficiência Respiratória Aguda	A VNI não é indicada, inicialmente, para pacientes COVID-19, haja vista que pode propiciar o processo de contaminação. Quando necessária, deve-se seguir os protocolos usando materiais necessários.
26	2020	CAMPOS, N. G.; COSTA, R. F	Alterações pulmonares causadas pelo novo Coronavírus (COVID-19) e o uso da ventilação mecânica invasiva	O uso da ventilação não invasiva ou de oxigenoterapia nasal de alto fluxo não é recomendado na rotina.
27	2020	ASSOBRAFIR c	Uso de Filtros na Ventilação Mecânica	Os filtros e a umidificação ativa/aquecida são estratégias preferidas para aquecer e umidificar o gás inalado pelos pacientes em ventilação mecânica por insuficiência respiratória, causada pela COVID19. Os filtros HMEF são os preferencialmente utilizado, mas se ressalta que na população neonatal há restrições em função da resistência e espaço morto impostos.
28	2020	ASSOBRAFIR d	Oxigenação por Membrana Extracorpórea (ECMO).	Pacientes hipoxêmicos podem se beneficiar a partir do uso de ECMO.
29	2016	KOULOOURAS <i>et al.</i>	Efficacy of prone position in acute respiratory distress syndrome patients: A pathophysiology-based review	Os pacientes contaminados com a COVID-19 podem apresentar melhoras da oxigenação através da posição prona.
30	2020	ASSOBRAFIR e	Posição Prona	A posição prona é o recurso terapêutico que melhora a oxigenação dos pacientes com SDRA. No entanto, é necessário cautela ao sugerir esse posicionamento aos pacientes contaminados com a COVID-19.
31	2019	GUÉRIN <i>et al.</i>	Prone positioning in severe acute respiratory distress syndrome.	Em pacientes com SDRA grave, a aplicação precoce de sessões prolongadas de posicionamento em pronação diminuiu significativamente a mortalidade em 28 e 90 dias.
32	2020	UFAM	Protocolo sistemático para mobilização precoce e exercícios terapêuticos em pacientes com insuficiência respiratória aguda (IRA) secundária à COVID-19.	As recomendações foram baseadas no tratamento de pacientes com SARA e se mostram importantes para a recuperação dos pacientes. Além disso, mobilização precoce e exercícios terapêuticos deverão ser implementados nos pacientes estáveis e sem contraindicações.
33	2020	ASSOBRAFIR f	Mobilização Precoce na Insuficiência Respiratória Aguda - IRpA.	A ASSOBRAFIR sugere que seja realizada a mobilização precoce em pacientes com a COVID-19 desde que tenham profissionais à disposição e viabilidade clínica.
34	2020	ASSOBRAFIR g	EENM em Pacientes Adultos Críticos	A ASSOBRAFIR recomenda que, sempre que houver viabilidade clínica e corpo técnico disponíveis, a EENM seja aplicada ao paciente crítico com COVID-19, diante da avaliação fisioterapêutica.
35	2020	ALHAZZANI, W <i>et al.</i>	Surviving Sepsis Campaign: Guidelines on the Management of Critically Ill Adults with Coronavirus Disease 2019 (COVID-19).	O painel da Surviving Sepsis Campaign COVID-19 emitiu várias recomendações para ajudar a apoiar os profissionais de saúde que cuidam de pacientes gravemente enfermos de UTI com COVID-19.

Fonte: Dados da pesquisa.

### 2.2.1 Alterações no sistema cardiopulmonar causados pelo SARS-CoV-2

A enzima conversora da angiotensina 2 (ACE2) se relaciona com o adequado funcionamento tanto do sistema imune quanto do sistema cardiovascular. Entretanto, essa, também, envolve-se com o desenvolvimento da diabetes mellitus e da hipertensão arterial, informação esta que originou a hipótese em que portadores destas patologias estariam no grupo de risco para a COVID-19. Isto se deve ao fato de que a ACE2 funciona como um receptor para o SARS-CoV-2, sendo o processo infeccioso causado pela ligação da proteína spike do vírus com a enzima que é demasiadamente presente no sistema cardiopulmonar. Através desta ligação, o vírus entra na célula hospedeira inativando a ACE2, facilitando o surgimento de lesões nos pulmões. Os pacientes portadores de diabetes mellitus e de doenças cardiovasculares secretam mais a enzima em comparação aos não-portadores, servindo de células hospedeiras os colocando em risco potencial (COSTA *et al.*, 2020; ZHENG *et al.*, 2020).

Após ocorrer a infecção, o SARS-CoV-2 inicia fazendo uma ligação da glicoproteína de pico no envelope viral para ACE2 localizada na superfície dos alvéolos pulmonares estimulando o processo de endocitose dependente da clatrina. Tal processo é viabilizado pelas catepsinas endossômicas proteases de cisteína de baixo pH e tem como resultado a fusão na membrana celular. Introduzido na célula, o vírus faz uso do mecanismo transcricional endógeno das células alveolares para realizar sua replicação e, posteriormente, a propagação pelos pulmões. Ao serem infectadas, as células ciliadas alveolares apresentam um déficit na ação de limpeza das vias aéreas apresentando um acúmulo de detritos e fluidos e, conseqüentemente, quadro de SARA com possibilidade de evolução para uma superinfecção bacteriana (PERICO *et al.*, 2020; YE *et al.*, 2006; ZHOU *et al.*, 2020).

O quadro clínico clássico da doença se caracteriza ao da gripe de gravidade leve na maioria dos casos, sendo que 15% dos infectados evoluem para complicações de pneumonia intersticial com grau de insuficiência respiratória aguda, progredindo para a SARA e resultando em um alto nível de mortalidade (BELASCO *et al.*, 2020; RIZZO *et al.*, 2020). A SARA pode ser definida de acordo com os seguintes fatores: lesão pulmonar de origem aguda, opacidades pulmonares bilaterais presentes em radiografia de tórax paralelos a presença de edema pulmonar. A gravidade da lesão pulmonar é estabelecida, de acordo com a relação entre a pressão parcial arterial de oxigênio ( $\text{PaO}_2$ ) com a fração de oxigênio inalado ( $\text{FIO}_2$ ), medida em pressão expiratória final pulmonar (PEEP) ou pressão positiva contínua nas vias aéreas (CPAP)  $\geq 5$   $\text{cmH}_2\text{O}$ . Quando  $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$  é  $< 100$  considera-se um quadro de SARA grave (COSTA *et al.*, 2020).

Rizzo *et al.* (2020) relatam que os pacientes acometidos pela pneumonia por SARS-CoV-2 apontam níveis elevados de troponina cardíaca de alta sensibilidade I, sugerindo um

quadro de lesão miocárdica com evolução para parada cardíaca e insuficiência cardíaca aguda. Dados recentes mostram que o dano cardiovascular pode ocorrer de forma multifatorial, tendo como resultado um déficit na relação entre a alta demanda metabólica com a baixa reserva cardíaca, quanto de processo inflamatório sistêmico e trombogênese que pode vir a ocorrer por lesão direta cardíaca do vírus.

Esta inflamação é caracterizada pela elevação de dímero-D, procalcitonina, proteína C reativa, ferritina, troponina e NT-proBNP, interleucina-6, desidrogenase láctica e contagem de leucócitos, tendo como consequência uma predisposição para complicações levando a choque, falência de múltiplos órgãos e, conseqüentemente, a morte (COSTA *et al.*, 2020).

Entre os métodos para o diagnóstico da doença se pode citar os exames de imagem. A orientação é que seja realizada radiografia de tórax nos pacientes que apresentem quadro clínico suspeito de pneumonia, podendo ser encontrados infiltrados pulmonares tanto unilateral quanto bilateralmente e pequenas opacidades de formas irregulares, nos casos mais avançados se pode notar uma efusão pleural, podendo ser visualizado também consolidação pulmonar bilateral. Diferente da tomografia computadorizada (TC), que deve ser realizada quando ocorre acometimento da via respiratória inferior, costuma-se encontrar numerosas áreas lobulares e subsegmentares bilaterais com opacidade em vidro fosco ou consolidação (BRASIL, 2020a; THOMAS *et al.*, 2020).

Entretanto, Araujo-Filho *et al.* (2020) apontam que a radiografia de tórax não deve ser usada como primeira linha em função de sua sensibilidade ser reduzida em relação à identificação de opacidade em vidro fosco e de outros achados que seriam importantes para identificar a infecção diferentemente da TC, que vem se mostrando relevante no diagnóstico precoce. Zu *et al.* (2020) ratificam a importância da TC tanto na detecção quanto no acompanhamento da evolução da doença, visto que possibilita a visualização das opacidades multifocais em vidro fosco com uma disposição periféricas de consolidações irregulares e favoritismo pelo lobo posterior ou parte posterior dos pulmões. No entanto, os autores informam que nos pacientes com quadro clínico mais avançado é possível a observação da consolidação multifocal de caráter bilateral unida, de forma parcial, com uma consolidação maciça acompanhada de discretos derrames pleurais caracterizando uma área radiopaca, popularmente chamada de “pulmão branco”.

As publicações seguem com achados equivalentes da TC prevalecendo modificações nos alvéolos pulmonares, incluindo opacidades em vidro fosco, consolidações focais e opacidades mistas com presença de opacidade com halo invertido, tendo acometimento multifocal e bilateral. A distribuição é periférica com hegemonia nas partes média, inferior e posterior dos pulmões. Percebe-se um espessamento septal com alterações reticulares superpostas às comutações alveolares com lesão no interstício pulmonar, principalmente,

nos pacientes com quadro clínico avançado entre o oitavo e o décimo quarto dia após a manifestação sintomática. Ressalta-se, ainda, que as estrias fibróticas e o derrame pleural são mais comuns nos quadros mais avançados (CHUNG *et al.*, 2020; KANNE *et al.*, 2020; SONG *et al.*, 2020; ZHOU *et al.*, 2020).

Os pacientes podem apresentar redução na complacência pulmonar, pirexia, fadiga, tosse, mialgia, expectoração, anosmia, ageusia, cefaleia, odinofagia e rinorreia. Observa-se que indivíduos em quadros mais avançados podem manifestar dor torácica, taquidispneia, hipotensão, sinais de esforço respiratório, piora nas doenças de base e linfopenia (GIACOMELLI *et al.*, 2020; SILVA *et al.*, 2020; WONG *et al.*, 2020). Tendo em vista que alguns indivíduos acometidos pelo COVID-19 apresentam diarreia, êmese e dor abdominal, Wong *et al.* (2020) abordam a relação do vírus com o sistema gastrointestinal, que apresenta importante presença da enzima ACE2, deixando as células epiteliais intestinais mais susceptíveis à replicação viral.

### 2.2.2 Intervenções fisioterapêuticas

A fisioterapia, regulamentada pelo Decreto Lei nº 938 de 13 de outubro de 1969, tem como propósito prevenir e reabilitar lesões cinético-funcionais resultantes de traumas e patologias. A inclusão da fisioterapia no atendimento ao paciente crítico teve início durante a crise da poliomielite e cada vez mais vem ganhando espaço dentro das Unidades de Terapia Intensiva, visto que proporciona evolução na capacidade funcional do paciente hospitalizado, restituindo a sua independência tanto respiratória quanto física e consequente minimização do risco de desenvolvimento de complicações concernentes ao tempo de permanência ao leito (ALVES, 2014; FU, 2018).

Por ser uma patologia causadora de alterações na funcionalidade da musculatura respiratória e do sistema cardiovascular, a COVID-19 resulta em uma deficiência respiratória e, consequente, redução de tolerância ao exercício dificultando a execução de atividades, incluindo as de baixa complexidade. Diante disso, a fisioterapia apresenta extrema importância no tratamento do paciente acometido pela COVID-19, visando a prevenção e a reabilitação das incapacidades respiratórias e limitações resultantes dessa (SILVA *et al.*, 2020).

Para que seja traçado um protocolo de intervenções adequado se torna necessária a realização de uma boa avaliação do paciente. A partir desta afirmativa se propõe que durante o exame físico sejam observadas a temperatura axilar, o padrão respiratório, a presença de tosse e/ou dispneia, oximetria de pulso, sinais de cianose e hipóxia e as frequências respiratória e cardíaca. Deve-se analisar, por meio da ausculta pulmonar, a respiração brônquica e a presença de estertores inspiratórios e expiratórios (BRASIL, 2020b).

No âmbito hospitalar, o fisioterapeuta pode intervir em pacientes com quadro de insuficiência respiratória, no qual o posicionamento adequado ao leito com uso da posição prona é de grande benefício para melhora da oxigenação. Ainda

que a tosse produtiva não seja tão comum em pacientes com COVID-19, o fisioterapeuta deve ficar atento caso exista quadro hipersecretivo com dificuldade de eliminação, de forma independente, para que possam ser implementadas as intervenções de higiene brônquica como, por exemplo, ciclo ativo de respiração, terapia de pressão positiva expiratória, hiperinsuflação, aspiração e manobras de tosse podem trazer benefícios para o paciente (THOMAS *et al.*, 2020).

Em contrapartida, a ASSOBRAFIR (2020a) diz que se deve atentar para a possibilidade de disseminação viral na hora de escolher a técnica que irá ser utilizada. Sendo assim, a oxigenoterapia, intervenções para remoção de secreção, hiperinsuflação manual devem ser utilizados com cautela e com adaptações, pretendendo minimizar a produção de gotículas e aerossóis. A realização destes procedimentos deve ser feita em salas com pressão negativadas e o fisioterapeuta deve fazer uso de todos os equipamentos de proteção individual (EPI's), para diminuir o risco de contaminação. De acordo com a Sociedade Brasileira de Pediatria (2020), o manejo fisioterapêutico pode abranger a oxigenoterapia, ventilação mecânica não invasiva ou invasiva a depender do quadro do paciente. No entanto, a ASSOBRAFIR (2020b) não recomenda a utilização de ventilação mecânica não invasiva como primeira estratégia contra a insuficiência respiratória aguda, advinda da COVID-19, assim como não propõe o uso da cânula nasal de alto fluxo, salvo em casos em que o local não disponibilize de ventilação invasiva ou em pacientes com quadro de insuficiência respiratória leve. Nestes casos específicos deve ser utilizada uma máscara não valvulada bem ajustada ao rosto, com filtro barreira e circuito ventilatório duplo em uma sala com pressão negativada.

Quando ocorrer necessidade de implementação de ventilação mecânica invasiva, a aspiração de via aérea deverá ser realizada em circuito fechado com umidificação passiva, a partir da utilização do filtro HME, o filtro de barreira na válvula exalatória (HEPA), os inaladores pressurizados dosimetrados com adaptador para a realização de administração dos broncodilatadores, a pressão do balonete do tubo traqueal deve ser mantida entre 25 e 32 cmH<sub>2</sub>O. Além disso, deve-se atentar para zerar a possibilidade de vazamentos e, também, realizar gasometria e exame radiológico de tórax, verificar a oxigenação entre 30 minutos e 1 hora após a intubação orotraqueal (CAMPOS; COSTA, 2020).

A umidificação passiva proporciona benefícios para o paciente submetido à ventilação mecânica invasiva, visto que proporciona o aquecimento, a umidificação e a filtração do gás exalado evitando a dispersão de aerossóis e, consequentemente, reduzindo o risco de contaminação. Os filtros HME, HEPA e o HMEF são higroscópicos e hidrofóbicos, isto é, sua estrutura permite a troca de calor e umidade, conseguindo fazer uma filtração adequada do ar exalado para evitar contaminação. O fisioterapeuta deve estar atento para as informações sobre cada tipo de filtro verificando as suas características e indicações (ASSOBRAFIR, 2020c).

Pacientes com hipoxemia refratária e dificuldade de resolvê-la através do tratamento por ventilação mecânica invasiva, estratégia protetora e/ou ventilação prona podem se beneficiar a partir do uso de oxigenação por membrana extracorpórea (ECMO), uma vez que fornece um suporte momentâneo à falência pulmonar e/ou cardíaca. Posteriormente à canulação para ECMO, o paciente deverá estar sedado e sob uso de bloqueio neuromuscular para adequação dos ajustes iniciais dos padrões ventilatórios e titulação de PEEP, a ventilação espontânea é contraindicada nas primeiras 48 horas. É sugerido que a saturação periférica de oxigênio ( $SpO_2$ ) seja conservada a 92-96% em função da presença de micro trombos associados (ASSOBRAFIR, 2020d).

Costa *et al.* (2020) notabilizam a necessidade de elaboração de estratégias para o uso de ventilação mecânica protetora com os seguintes parâmetros: volume corrente de 6 ml/kg, pressão de platô < 30 cmH<sub>2</sub>O e PEEP regulada de acordo a fração de oxigênio inalado. Pacientes em quadro de SARA e  $PaO_2/FiO_2 \leq 150$  geram indicativo para utilização da posição prona. Essa técnica proporciona uma dispersão mais homogênea tanto do estresse quanto da tensão pulmonar, tendo uma melhora da relação ventilação/perfusão, da mecânica pulmonar e da parede torácica, diminuindo o tempo de ventilação mecânica (KOULOURAS *et al.*, 2016). De acordo a ASSOBRAFIR (2020e), a posição prona precisa ser mantida por, no mínimo, 16 horas podendo chegar a 20 horas antes de realizar a troca para a posição supina.

O posicionamento em prona deve ser interrompido em pacientes que não estejam respondendo, de forma positiva, e em casos de complicações como, por exemplo, sofrimento cutâneo, obstrução do tubo endotraqueal, extubação não programada, hemoptise, parada cardiopulmonar, saturação periférica de oxigênio ( $SpO_2$ ) < 85% ou  $PaO_2 < 55$  mmHg por tempo superior a 5 minutos com  $FiO_2 = 100\%$ , pressão arterial sistólica < 60 mmHg por mais de 5 minutos, frequência cardíaca < 30 bpm por tempo maior que 1 minuto e outro motivo que seja eventualmente fatal (GUÉRIN *et al.*, 2013).

O corpo humano foi idealizado para se movimentar, sendo assim quando restrito ao leito apresenta redução significativa em sua força muscular. Calcula-se que em uma semana, sua força muscular é reduzida em até 30%, com evolução de 20% dessa perda a cada semana que passa, caracterizando um quadro de fraqueza muscular adquirida na Unidade de Terapia Intensiva (UTI). Sendo caracterizada pela hipotrofia das fibras musculares do tipo II, assim como miopatia dos filamentos de miosina, o que promove injúria no axônio e provoca acometimento do segundo motoneurônio aumentando as chances de desenvolvimento de hipoxemia, atelectasia e embolia pulmonar (UFAM, 2020).

O surgimento da fraqueza muscular adquirida na UTI se relaciona com a necessidade de ventilação pulmonar prolongada, sedação e agentes bloqueadores neuromusculares, tornando imprescindível a mobilização precoce, após a fase

aguda do desconforto respiratório, objetivando uma rápida recuperação da funcionalidade (THOMAS *et al.*, 2020). Entre as técnicas utilizadas estão o alongamento, a cinesioterapia, a estimulação elétrica neuromuscular (EENM), treino de controle de tronco e de sedação, treino de mobilidade para realização de transferências, cicloergometria nos membros superiores e inferiores, ortostatismo e marcha. Destaca-se que a abordagem deve ser individualizada e que se deve levar em consideração as características clínicas que o paciente apresenta no momento para determinação da realização das técnicas. Ademais, salienta-se que diante o cenário de Pandemia, em que o fisioterapeuta é requisitado no manejo respiratório, tais protocolos devem ser aplicados sempre quando houver situações possíveis para tal, sem imposição de trabalhos extras, muitas vezes, incompatíveis com a capacidade das equipes (ASSOBRAFIR, 2020f).

Ainda, em relação aos protocolos de mobilização precoce, a Associação Brasileira de Fisioterapia Cardiopulmonar e Fisioterapia em Terapia Intensiva (2020f) enfatiza que o fisioterapeuta deve se atentar na elaboração das condutas, delineando evitar um aumento demorado no gasto energético, que pode vir a gerar uma sobrecarga nos músculos respiratórios.

A EENM consiste na aplicação de estímulos elétricos nos músculos superficiais, sendo necessária a existência de um nervo motor saudável, para que ocorra excitação das fibras musculares nervosas e posterior contração muscular. Essa técnica com estímulos oriundos de aparelhos programáveis atua na reabilitação, assim como na manutenção e/ou recuperação funcional da massa e função dos músculos de pacientes restritos ao leito durante muito tempo, reduzindo o tempo de uso da ventilação mecânica e da internação na UTI. Recomenda-se a utilização da corrente pulsada bifásica retangular com o pulso estabelecido entre 300 e 1000  $\mu$ s com frequência de 15 a 100 Hz. Em relação à intensidade da corrente se ressalta que deve ser de acordo a tolerância do paciente associado ao surgimento de uma contração muscular visível, com ciclo de 1 segundo de contração para 3 segundos de relaxamento. A sessão deve alcançar o tempo máximo de 30 minutos de forma gradual (ASSOBRAFIR, 2020g).

Frente à alta transmissibilidade da COVID-19 se faz necessária a instituição de procedimentos, visando controle de infecção como, por exemplo, a utilização de máscaras N95 ou equivalentes, luvas, vestido e proteção para os olhos para profissionais que efetuem procedimentos geradores de aerossóis como intubação, pronação física do paciente, desconexão do ventilador e outros. Ressalta-se, também, a necessidade da realização destes procedimentos em uma sala com pressão negativa, visando impedir a propagação viral (ALHAZZANI *et al.*, 2020).

### 3 Conclusão

A partir do desenvolvimento do artigo se pôde verificar a sucessão de alterações ocorridas no sistema cardiopulmonar

em decorrência da contaminação pelo vírus SARS-CoV-2, assim como a importância da presença de fisioterapeutas especializados na equipe hospitalar, posto que as intervenções fisioterapêuticas são fundamentais para a reabilitação da funcionalidade do paciente e para a prevenção de possíveis limitações resultantes de patologias, que modificam a função da musculatura do sistema cardiopulmonar.

Os profissionais da área da saúde devem seguir os protocolos de biossegurança e ter cautela ao manejar pacientes, a fim de conter a disseminação do vírus SARS-CoV-2.

## Referências

ALHAZZANI, W. *et al.* Surviving Sepsis Campaign: Guidelines on the Management of Critically Ill Adults with Coronavirus Disease 2019 (COVID-19). *Intensive Care Med.*, v.46, p.854-887, 2020. doi: 10.1007/s00134-020-06022-5.

ALVES, A.N. A importância da atuação do fisioterapeuta no ambiente hospitalar. *Ensaio e Ciênc.*, v.6, n.6, p.173-184, 2012. doi: 10.17921/1415-6938.2012v16n6p%25p.

ANDERSEN, K. G. *et al.* A origem proximal do SARS-CoV-2. *Nature Medicine*, v. 26, p.450-452, 2020. doi: 10.1038/s41591-020-0820-9.

ARAUJO-FILHO, J.A.B. *et al.* Pneumonia por COVID-19: qual o papel da imagem no diagnóstico?. *J. Bras. Pneumol.*, v.46, n.2, 2020. doi: 10.36416/1806-3756/e20200114.

ASSOBRAFIR. Associação Brasileira de Fisioterapia Cardiorrespiratória e Fisioterapia em Terapia Intensiva. *Recursos e técnicas que devem ser utilizadas com cautela ou evitadas*. 2020a. Comunicação Oficial ASSOBRAFIR. Disponível em: [https://assobrafir.com.br/wp-content/uploads/2020/04/ASSOBRAFIR\\_COVID-19\\_Usar-com-cautela-ou-evitar\\_2020.04.15.pdf](https://assobrafir.com.br/wp-content/uploads/2020/04/ASSOBRAFIR_COVID-19_Usar-com-cautela-ou-evitar_2020.04.15.pdf).

ASSOBRAFIR. Associação Brasileira de Fisioterapia Cardiorrespiratória e Fisioterapia em Terapia Intensiva. *Intervenção na Insuficiência Respiratória Aguda*. 2020b. Comunicação Oficial ASSOBRAFIR. Disponível em: [https://assobrafir.com.br/wp-content/uploads/2020/03/ASSOBRAFIR\\_COVID-19\\_VNI.pdf](https://assobrafir.com.br/wp-content/uploads/2020/03/ASSOBRAFIR_COVID-19_VNI.pdf).

ASSOBRAFIR. Associação Brasileira de Fisioterapia Cardiorrespiratória e Fisioterapia em Terapia Intensiva. *Uso de Filtros na Ventilação Mecânica*. 2020c. Comunicação Oficial ASSOBRAFIR. Disponível em: [https://assobrafir.com.br/wp-content/uploads/2020/05/ASSOBRAFIR\\_COVID-19\\_Filtros\\_2020.05.11.pdf](https://assobrafir.com.br/wp-content/uploads/2020/05/ASSOBRAFIR_COVID-19_Filtros_2020.05.11.pdf).

ASSOBRAFIR. Associação Brasileira de Fisioterapia Cardiorrespiratória e Fisioterapia em Terapia Intensiva. *Oxigenação por Membrana Extracorpórea (ECMO)*. 2020d. Comunicação Oficial ASSOBRAFIR. Disponível em: [https://assobrafir.com.br/wp-content/uploads/2020/04/ASSOBRAFIR\\_COVID-19\\_ECMO\\_2020.04.22.pdf](https://assobrafir.com.br/wp-content/uploads/2020/04/ASSOBRAFIR_COVID-19_ECMO_2020.04.22.pdf).

ASSOBRAFIR. Associação Brasileira de Fisioterapia Cardiorrespiratória e Fisioterapia em Terapia Intensiva. *Posição Prona*. 2020e. Comunicação Oficial ASSOBRAFIR. Disponível em: [https://assobrafir.com.br/wp-content/uploads/2020/03/ASSOBRAFIR\\_COVID-19\\_PRONA.v3-1.pdf](https://assobrafir.com.br/wp-content/uploads/2020/03/ASSOBRAFIR_COVID-19_PRONA.v3-1.pdf).

ASSOBRAFIR. Associação Brasileira de Fisioterapia Cardiorrespiratória e Fisioterapia em Terapia Intensiva. *Mobilização Precoce na Insuficiência Respiratória Aguda - IRpA*. 2020f. Comunicação Oficial ASSOBRAFIR. Disponível em: [https://assobrafir.com.br/wp-content/uploads/2020/04/ASSOBRAFIR\\_COVID-19\\_Mobiliza%C3%A7%C3%A3o\\_2020.04.01-1.pdf](https://assobrafir.com.br/wp-content/uploads/2020/04/ASSOBRAFIR_COVID-19_Mobiliza%C3%A7%C3%A3o_2020.04.01-1.pdf).

ASSOBRAFIR. Associação Brasileira de Fisioterapia Cardiorrespiratória e Fisioterapia em Terapia Intensiva. *EENM em Pacientes Adultos Críticos*. 2020g. Comunicação Oficial ASSOBRAFIR. Disponível em: [https://assobrafir.com.br/wp-content/uploads/2020/05/ASSOBRAFIR\\_COVID-19\\_EENM\\_2020.05.08.pdf](https://assobrafir.com.br/wp-content/uploads/2020/05/ASSOBRAFIR_COVID-19_EENM_2020.05.08.pdf).

BELASCO, A. G. S; FONSECA, C. D. Coronavírus 2020. *Rev. Bras. Enferm.*, v.73, n.2, 2020. doi: 10.1590/0034-7167-2020730201.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Ciência, Tecnologia, Inovação e Insumos Estratégicos em Saúde. *Diretrizes para Diagnóstico e Tratamento da COVID-19*. Brasília: MS, 2020a.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretária de Atenção Primária à Saúde. *Protocolo de Manejo Clínico do Coronavírus (COVID-19) na Atenção Primária à Saúde*. Brasília: MS, 2020b.

CAMPOS, N.G.; COSTA, R.F. Alterações pulmonares causadas pelo novo Coronavírus (COVID-19) e o uso da ventilação mecânica invasiva. *J. Health Biol. Scie.*, v.8, n.1, p.1-3, 2020. doi: 10.12662/2317-3076jhbs.v8i1.3185.p1-3.2020.

CHUNG, M. *et al.* CT Imaging Features of 2019 Novel Coronavirus (2019-nCoV). *Radiology*, v.295, n.1, p. 202-207, 2020. doi: doi.org/10.1148/radiol.2020020230.

CORREIA, M.I.T.D.; RAMOS, R.F.; BAHTEN, L.C.V. Os cirurgões e a pandemia do COVID-19. *Rev. Col. Bras. Cirur.*, v.47, n.1, p.1-6, 2020. doi: 10.1590/0100-6991e-20202536.

COSTA, I.B.S.S. *et al.* O coração e a COVID-19: o que o cardiologista precisa saber. *Arq. Bras. Cardiol.*, v.114, n.5, p.805-816, 2020. doi: 10.36660/abc.20200279.

FU, C. Terapia intensiva: avanços e atualizações na atuação do fisioterapeuta. *Fisioter. Pesq.*, v.25, n.3, p.240, 2018. doi: 10.1590/1809-2950/00000025032018.

GIACOMELLI, A. *et al.* Self-reported olfactory and taste disorders in SARS-CoV-2 patients: a cross-sectional study. *Clin. Infectious Dis.*, v.71, n.15, p.889-890, 2020. doi: 10.1093/cid/ciaa330.

GUÉRIN, C. *et al.* Prone positioning in severe acute respiratory distress syndrome. *New England J. Med.*, v. 268, n. 23, p. 2159-2168, 2013. doi: 10.1056/NEJMoa1214103.

KANNE, J.P. Chest CT Findings in 2019 Novel Coronavirus (2019-nCoV) Infections from Wuhan, China: Key Points for the Radiologist. *Radiology*, v.295, p.16-17, 2020. doi: 10.1148/radiol.2020020241.

KOULOURAS, V. *et al.* Efficacy of prone position in acute respiratory distress syndrome patients: A pathophysiology-based review. *World J. Crit. Care Med.*, v.5, n.2, p.121-136, 2016. doi: 10.5492/wjccm.v5.i2.121.

NAPIMOGA, M.H.; FREITAS, A.R.R. Dentistry Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2: How to face this enemy. *Rev. Gaúcha Odontol.*, v.68, p.1-2. doi: 10.1590/1981-863720200001120200034.

PERICO, L.; BENIGNI, A.; REMUZZI, G. Should COVID-19 concern nephrologists? Why and to what extent? The emerging impasse of angiotensin blockade. *Nephron*, v. 144, p. 213-221, 2020. doi: 10.1159/000507305.

PIMENTEL, R.M.M *et al.* The dissemination of covid-19: na expectante and preventive role in global health. *J. Hum. Growth Develop.*, v.30, n.1, p.135-140. doi: 10.7322/jhgd.v30.9976.

QIN, C. *et al.* Dysregulation of immune response in patients with COVID-19 in Wuhan, China. *Clin. Infect. Dis.*, v.71, n.15, p.762-768, 2020. doi: 10.1093/cid/ciaa248.

- RIZZO, P. *et al.* COVID-19 in the heart and the lungs: could we “Notch” the inflammatory storm?. *Basic Res. Cardiol.*, v.115, n.31, 2020, doi: 10.1007/s00395-020-0791-5.
- SILVA, C.M.S. *et al.* Evidências científicas sobre Fisioterapia e funcionalidade em pacientes com COVID-19 adulto e pediátrico. *J. Hum. Growth Develop.*, v. 30, n. 1, p. 148-155. doi: 10.7322/jhgd.v30.10086.
- SILVA, D.P.; SANTOS, I.M.R.; MELO, V.S. Aspectos da infecção ocasionada pelo Coronavírus da Síndrome Respiratória Aguda Grave 2 (SARS-CoV-2). *Braz. J. Health Rev.*, v.3, n.2, p.3763-3779, 2020. doi: 10.34119/bjhrv3n2-201.
- SILVA, R.M.V.; SOUSA, A.V.C. Fase crônica da COVID-19: desafios do fisioterapeuta diante das disfunções musculoesqueléticas. *Fisioter. Mov.*, v.33, p.1-3, 2020. doi: 10.1590/1980-5918.033.ed02.
- SOCIEDADE BRASILEIRA DE PEDIATRIA. Departamento Científico de Infectologia. *Novo Coronavírus (COVID-19)*. 2020. Disponível em: [https://www.sbp.com.br/fileadmin/user\\_upload/22340d-DocCientifico\\_-\\_Novo\\_coronavirus.pdf](https://www.sbp.com.br/fileadmin/user_upload/22340d-DocCientifico_-_Novo_coronavirus.pdf).
- SONG, F. *et al.* Emerging 2019 Novel Coronavirus (2019-nCoV) Pneumonia. *Radiology*, v.295, p.210-217, 2020. doi: 10.1148/radiol.2020200274.
- THOMAS, P. *et al.* Physiotherapy management for COVID-19 in the acute hospital setting: clinical practice recommendations. *J. Physio.*, v.66, n.2, p.73-82, 2020. doi: 10.1016/j.jphys.2020.03.011.
- UFAM. Universidade Federal do Amazonas. Instituto de Saúde e Biotecnologia. Curso de Bacharelado em Fisioterapia. *Protocolo sistemático para mobilização precoce e exercícios terapêuticos em pacientes com insuficiência respiratória aguda (IRA) secundária à COVID-19*. 28f. 2020.
- WONG, S.H.; LUI, R.N.; SUNG, J.J. Covid-19 and the Digestive System. *J. Gastroenterol. Hepatol.*, v.35, p.744-748, 2020. doi: 10.1111/jgh.15047.
- YE, M *et al.* Glomerular localization and expression of angiotensin-converting enzyme 2 and angiotensin-converting enzyme: implications for albuminuria in diabetes. *J. Am. Soc. Nephrol.*, v.17, n.11, p.3067-3075, 2006. doi: 10.1681/ASN.2006050423.
- ZHENG, Y.-Y. *et al.* COVID-19 and the cardiovascular system. *Nat. Rev. Cardiol.*, v.17, p.259-260, 2020. doi: 10.1038/s41569-020-0360-5.
- ZHOU, S. *et al.* CT Features of Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) Pneumonia in 62 Patients in Wuhan, China. *Am. J. Roentgenol.*, v.214, p.1287-1294, 2020. doi: 10.2214/AJR.20.22975.
- ZHOU, D; DAI, S.-M.; TONG, Q. COVID-19: a recommendation to examine the effect of hydroxychloroquine in preventing infection and progression. *J. Antimicro. Chemother.*, v.75, n.7, 2020. doi: 10.1093/jac/dkaa114.
- ZU, Z. *et al.* Coronavirus Disease 2019 (COVID-19): a perspective from China. *Radiol.*, v.296, n.2, p.15-25, 2020. doi: 10.1148/radiol.2020200490.