

## ESTUDO DOS AVANÇOS TECNOLÓGICOS DOS EQUIPAMENTOS MÉDICOS EM FUNÇÃO DA PANDEMIA DA COVID-19

*STUDY ON TECHNOLOGICAL ADVANCES OF MEDICAL EQUIPMENT DUE TO THE COVID-19 PANDEMIC*

*ESTUDIO DE ADELANTOS TECNOLÓGICOS EN EQUIPOS MÉDICOS POR LA PANDEMIA DEL COVID-19*

Williams Emerson dos Santos<sup>1</sup>  
Ederson Cichaczewski<sup>2</sup>

**Grupo de trabalho:** Engenharia Biomédica aplicada às tecnologias em saúde

### Resumo

O coronavírus desponta como uma doença que desencadeia sintomas graves e que requer internação nas unidades de terapia intensiva. O presente trabalho tem como objetivo apresentar as tecnologias usadas no atendimento do paciente com COVID-19. Realizou-se uma revisão bibliográfica em artigos científicos publicados nos principais bancos de dados. Considerados estudos sobre o coronavírus, seu atendimento e tecnologias utilizadas, foram encontrados 203 trabalhos; após análise do título, 39 deles atendiam aos critérios de inclusão e exclusão; ao final, 27 artigos foram utilizados para a construção da pesquisa. Sabe-se que o coronavírus pode ocasionar impactos sobre a saúde — com períodos longos de internação — e levar a óbito. As técnicas e os equipamentos médicos atuam de forma benéfica nas várias fases do desenvolvimento da doença, que causa alterações na função pulmonar, com graves repercussões. Os profissionais da saúde recorrem a equipamentos médicos e tecnológicos para, através da oxigenioterapia e/ou suporte ventilatório, entre outras técnicas, propiciar uma alta precoce e redução nos óbitos; nesse processo, é de extrema importância a participação da engenharia biomédica na confecção e manutenção dos equipamentos.

**Palavras-chave:** coronavírus; paciente crítico; unidade de terapia intensiva; evolução tecnológica em saúde.

### Abstract

Coronavirus emerges as a disease that triggers severe symptoms and requires hospitalization in intensive care units. This paper aims to present the technologies used in COVID-19's patient care. A bibliographic review of scientific papers published in the main databases was performed. Considering studies about the coronavirus, its care and technologies used, 203 papers were found; after title analysis, 39 of them met the inclusion and exclusion criteria; in the end, 27 articles were used for the research production. It is known that the coronavirus can cause impacts on health — with long periods of hospitalization — and lead to death. The medical techniques and equipment act beneficially in the various stages of the disease's development, which causes alterations in lung function, with serious repercussions. Health professionals resort to medical and technological equipment to, through oxygen therapy and/or ventilatory support, among other techniques, provide an early discharge and reduction in deaths; in this process, the participation of biomedical engineering in the making and maintenance of equipment is of utmost importance.

<sup>1</sup> Estudante do curso de Engenharia Biomédica do Centro Universitário Internacional UNINTER.

<sup>2</sup> Professor de Engenharia Biomédica da UNINTER - Orientador.

**Keywords:** coronavirus; critical patient; intensive care unit; health technological evolution.

### Resumen

El coronavirus se presenta como una enfermedad que produce síntomas severos y requiere hospitalización en unidades de cuidados intensivos. El presente trabajo tiene como objetivo presentar las tecnologías empleadas en la atención de pacientes afectados por el COVID-19. Se llevó a cabo una revisión bibliográfica en artículos científicos publicados en las principales bases de datos. Considerando estudios sobre el coronavirus, su cuidado y tecnologías utilizadas, se encontraron 203 trabajos; luego de analizar el título, 39 de ellos cumplieron con los criterios de inclusión y exclusión; al final, se utilizaron 27 artículos para la construcción de la investigación. Se sabe que el coronavirus puede generar efectos negativos en la salud — con largos períodos de hospitalización — y causar la muerte. Las técnicas y equipos médicos actúan beneficiosamente en las distintas etapas del desarrollo de la enfermedad, que provoca alteraciones en la función pulmonar, con graves repercusiones. Los trabajadores de la salud utilizan equipos médicos y tecnológicos para, a través de la oxigenoterapia y/o el soporte de ventilación, entre otras técnicas, lograr un alta temprana y la reducción de las muertes; en ese proceso, es muy importante la participación de la ingeniería biomédica en la fabricación y mantenimiento de los equipos.

**Palabras-clave:** coronavirus; paciente crítico; unidad de terapia intensiva; evolución tecnológica en salud.

### Introdução

Em dezembro de 2019, na cidade de Wuhan na China, eclodiu a epidemia do coronavírus, de transmissão rápida, que se espalhou pelo mundo; foi categorizada como pandemia em março de 2020, de maneira que os países precisaram adotar uma abordagem integral para prevenir infecções e minimizar o impacto da doença (BOGOCH *et al.*, 2020).

Trata-se de um vírus que pode desencadear infecções no trato respiratório, causando desde um resfriado até doenças graves, como a síndrome respiratória aguda grave (GUANGHAI *et al.*, 2020).

A OMS recomenda isolamento de duas semanas para os infectados, ressaltando que pessoas assintomáticas podem transmitir o vírus; é imprescindível um cuidado recorrente com os infectados e com o ambiente no qual ele se encontra (ARBILLAGA *et al.*, 2020).

A doença pode ocasionar incapacidade do aparelho respiratório e, com o agravamento do quadro clínico, pode desencadear disfunções e sequelas nas funções respiratórias (XIA *et al.*, 2020).

Com os agravos, os leitos de Unidades de Terapia Intensiva (UTIs) fazem-se cada vez mais necessários e os profissionais envolvidos na elaboração dos equipamentos necessitam de habilidades e competências para o desenvolvimento de tecnologias de uso indispensável (BISPO JÚNIOR, 2020).

Equipamentos de alta tecnologia são imprescindíveis na prevenção, diagnóstico e tratamento de pacientes com COVID-19; esse avanço tecnológico também é utilizado para minimizar os riscos à saúde dos profissionais envolvidos no tratamento (BARBOSA, 2020).

Neste estudo, apresenta-se de forma generalizada a COVID-19, assim como medidas de proteção e ações que podem ser aplicadas no tratamento, com foco na evolução tecnológica envolvida em seu tratamento (THOMAS *et al.*, 2020).

Sabendo que a tecnologia está envolvida em todos os estágios do atendimento, ao entender-se melhor a doença e suas repercussões funcionais, é possível traçar um melhor tratamento; o objetivo deste estudo é apresentar tecnologias envolvidas no atendimento do paciente com COVID-19.

## **Metodologia**

Este artigo faz uma revisão de publicações indexadas nas bases de dados LILACS, MedLine\PubMed, SCIELO e PEDRO, com as palavras-chave coronavírus, paciente crítico, Unidade de Terapia Intensiva e evolução tecnológica em saúde. A coleta dos dados transcorreu entre junho de 2022 e novembro de 2022. Os critérios de inclusão foram artigos publicados nos idiomas português, inglês e espanhol, relacionados com o tema COVID-19 e as tecnologias envolvidas no atendimento ao paciente com COVID.

Com esses critérios, obtiveram-se duzentos e três artigos. Após o processo de seleção feito pela leitura dos títulos, realizou-se uma filtragem a partir do foco central do trabalho e trinta e nove artigos foram separados para a leitura de seus resumos, depois da qual restaram onze artigos para a elaboração deste estudo.

Como pergunta condutora, buscaram-se as principais abordagens no cuidado do paciente com COVID-19 e as tecnologias envolvidas. Nos artigos foram analisados resumos, palavras-chave e todo o conteúdo, logo deu-se início à elaboração da escrita, levando em consideração a importância da tecnologia no atendimento dos pacientes.

## **Resultados e discussão**

No combate à COVID-19, são necessários equipamentos para diagnosticar, monitorar e realizar o tratamento dessa doença. Entre as tecnologias usadas a favor da saúde, a tomografia computadorizada agiliza o diagnóstico da pneumonia por COVID-19; em contrapartida, a

radiografia torácica, mais utilizada, apresenta limitações nos achados pulmonares e na sensibilidade para opacidades, como evidenciado em Chen *et al.* (2020).

Para o monitoramento cardiorrespiratório de pacientes críticos usa-se o estetoscópio digital, que apresenta medidas respiratórias mais precisas, revela alterações cardíacas e produz um fonocardiograma, como enfocam os estudos de Bogoch *et al.* (2020).

Outro exemplo da utilização de tecnologia para identificar a COVID-19 nos pacientes no leito, é apresentado na pesquisa de Buonsenso *et al.* (2020), realizada na Itália, com o ultrassom pulmonar, que é um equipamento de fácil manuseio, seu valor para compra e utilização é de baixo custo e tem como fator primordial reduzir a exposição dos profissionais da saúde aos pacientes infectados.

Os painéis para mapeamento e rastreamento da pandemia oferecem dados em tempo real, informes de alerta à população sobre a disseminação da doença, seus efeitos e danos; são também uma ferramenta no combate à COVID-19, revela a pesquisa de Boulos e Geraghty (2020).

Um avanço tecnológico durante a pandemia foi a telemedicina que, mesmo utilizada antes da eclosão da COVID-19, teve grande desenvolvimento durante esse período; foi implementada nos USA para minimizar a transmissão (CHEN *et al.*, 2020).

O oxímetro é um dispositivo não invasivo que mede saturação de oxigênio no sangue e a frequência cardíaca através da espectrofotometria. Um processador eletrônico e um par de diodos emissores de luz frente a um fotodiodo, através de uma parte translúcida do corpo do paciente, realizam as medições e são um alerta para a hipoxemia causada pela COVID-19, de acordo com Mendoza (2021).

A evolução tecnológica dos ventiladores mecânicos — aparelhos que aliviam o trabalho respiratório fundamental no tratamento de paciente COVID-19 —, permitiu que fossem desenvolvidos e fabricados com tecnologia mais acessível, reduzindo a dependência de componentes e insumos do mercado internacional, conforme Holanda e Pinheiros (2020).

Pela perspectiva atual da doença e as limitações de estudo a respeito dessa patologia e das tecnologias usadas no seu tratamento, fica evidente a necessidade de dados sobre os benefícios ou riscos da aplicação das diferentes técnicas e tecnologias envolvidas no tratamento do paciente com coronavírus, afirmam Xia *et al.* (2020).

## **Considerações finais**

O trabalho contribui com uma síntese das informações pertinentes às tecnologias em saúde utilizadas no tratamento da COVID-19, com destaque na atuação dos profissionais de saúde e dos engenheiros biomédicos, que criam e mantêm esses equipamentos tecnológicos em funcionamento. Podemos concluir que, por ser uma situação recente, os trabalhos de pesquisa são limitados, principalmente em português.

## Referências

ARBILLAGA, Ane *et al.* **Fisioterapia respiratoria en el manejo del paciente con COVID-19: recomendaciones generales.** Barcelona: Sociedad Española de Neumología y Cirugía Torácica, 2020.

BARBOSA, Joseane Alves. A aplicabilidade da tecnologia na pandemia do Novo coronavírus (COVID-19). **Revista da FAESF**, Florianópolis - PI, v. 4, 2020.

BISPO JÚNIOR, J. P. Fisioterapia e saúde coletiva: Desafios e novas responsabilidades profissionais. **Cienc Saude Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 15, n. 1, p. 1627-36, 2010. DOI 10.1590/S1413-812320100007000741

BOGOCH, I. I.; WATTS, A.; THOMAS-BACHLI, A.; HUBER, C.; KRAEMER, M. U. G.; KHAN, K. Potential for global spread of a novel coronavirus from China. **J Travel Med.**, Alpharetta, Georgia, v. 27, n. 2, p. taaa011, 2020. DOI 10.1093/jtm/taaa011

BOULOS, Maged N. Kamel; GERAGHTY, Estella M. Geographical tracking and mapping of coronavirus disease COVID-19/severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 (SARS-CoV-2) epidemic and associated events around the world: how 21st century GIS technologies are supporting the global fight against outbreaks and epidemics. **International Journal of Health Geographics**, London, v. 19, n. 8, p. 1-12, 2020.

BUONSENSO, D.; PIANO, A.; RAFFAELLI, F.; BONADIA, N.; GAETANO DONATI, K. de; FRANCESCHI, F. Point-of-Care Lung Ultrasound findings in novel coronavirus disease-19 pneumoniae: a case report and potential applications during COVID-19 outbreak. **Eur Rev Med Pharmacol Sci**, Roma, v. 24, n. 6, p. 2776-2780, 2020.

CHEN, N.; ZHOU, M.; DONG, X. ; QU, J. ; GONG, F. ; HAN, Y. *et al.* Epidemiological and clinical characteristics of 99 cases of 2019 novel coronavirus pneumonia in Wuhan, China: a descriptive study. 2020. **The Lancet**, [s. l.], v. 395, n. 10223, p. 507-513, 15 fev. 2020. DOI 10.1016/S0140-6736(20)30211-7

GUANGHAI, W. Y. Z.; JIN, Z.; JUN, Z.; FAN, J. Mitigate the effects of home confinement on children during the COVID-19 outbreak. **The Lancet**, [s. l.], v. 395, n. 10228, p. 945-7, 2020. DOI: 10.1016/S0140-6736(20)30547-X

HOLANDA, M. A.; PINHEIRO, B. V. Pandemia por COVID-19 e ventilação mecânica: enfrentando o presente, desenhando o futuro. **Jornal Brasileiro de Pneumologia**, Brasília, v. 46, n. 4, 2020.

MENDOZA, J. A. L. El oxímetro de pulso y el COVID-19. + **Ciencia**, Huixquilucan - Mx, v. 25, p, 17-18, 2021.

THOMAS, P.; BALDWIN, C.; BISSETT, B.; BODEN, I.; GOSSELINK, R.; GRANGER, C. L. *et al.* Physiotherapy management for COVID-19 in the acute hospital setting. Recommendations to guide clinical practice. **J Physiother**, [s. l.], v. 66, n. 2, p. 73-82, abr. 2020.

XIA, W.; SHAO, J.; GUO, Y.; PENG, X.; LI, Z.; HU, D. Clinical and CT features in pediatric patients with COVID-19 infection: Different points from adults. **Pediatr Pulmonol.**, [s. l.], v. 55, n. 5, 2020. DOI 10.1002/ppul.24718