

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CIÊNCIAS DA SAÚDE DE PORTO ALEGRE**  
**CURSO BACHARELADO DE GESTÃO EM SAÚDE**

Gabriela Rita Santurio Pisorno

**DESAFIOS ENFRENTADOS NA GESTÃO DO DESENVOLVIMENTO  
TECNOLÓGICO E UTILIZAÇÃO DE NOVAS TECNOLOGIAS EM TEMPOS DE  
PANDEMIA DE COVID 19**

Porto Alegre

2023

**Gabriela Rita Santurio Pisorno**  
**Orientadora: Mariana de Freitas Dewes**

**DESAFIOS ENFRENTADOS NA GESTÃO DO DESENVOLVIMENTO  
TECNOLÓGICO E UTILIZAÇÃO DE NOVAS TECNOLOGIAS EM TEMPOS DE  
PANDEMIA DE COVID 19**

Trabalho de Conclusão do Curso de Bacharel  
em Gestão em Saúde pela Universidade  
Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre,  
requisito para a obtenção de título de Bacharel  
em Gestão em Saúde.

Porto Alegre  
2023

GABRIELA RITA SANTURIO PISORNO

**DESAFIOS ENFRENTADOS NA GESTÃO DO DESENVOLVIMENTO  
TECNOLÓGICO E UTILIZAÇÃO DE NOVAS TECNOLOGIAS EM TEMPOS DE  
PANDEMIA DE COVID 19**

BANCA EXAMINADORA

Profª Drª. Mariana de Freitas Dewes - Orientadora  
Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre

Profª Drª Claudia de Souza Libanio  
Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre

Prof. Dr. Marcelo Schenk de Azambuja  
Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre

#### Catálogo na Publicação

Pisorno, Gabriela Rita Santurio Pisorno

Desafios enfrentados na gestão do desenvolvimento tecnológico e utilização de novas tecnologias em tempos de pandemia de Covid 19 / Gabriela Rita Santurio Pisorno Pisorno. -- 2023.

26 p. : il. ; 30 cm.

Monografia (trabalho de conclusão de curso) -- Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre, Curso de Gestão em Saúde, 2023.

Orientador(a): Mariana de Freitas Dewes Dewes.

1. gestão. 2. desenvolvimento tecnológico. 3. novas tecnologias. 4. saúde. 5. pandemia covid 19. I. Título.

## Agradecimentos

Gratidão à caminhada, às oportunidades, às novas experiências, aos encontros, gratidão à vida. Gratidão aqueles que respeitaram as minhas escolhas e me acompanharam de perto mesmo achando que poderia ter sido diferente, porque sabem que se fosse diferente não seria eu.

## RESUMO

A pandemia de COVID 19 veio a assolar o cenário mundial de forma avassaladora, expondo as fragilidades existentes nos sistemas de saúde pública. A necessidade da utilização de tecnologias inovadoras integradas para combater a pandemia trouxe inúmeros desafios, entre eles a forte coordenação entre cientistas, dados e sistemas interligados. A identificação de evidências, o levantamento de cenários e o mapeamento de tendências de como a doença se desenvolvia e proliferava demandaram estudos conjuntos e ágeis suficientes para o desenvolvimento de tecnologias que permitissem epidemiologistas entenderem sua evolução, e assim tomar decisões coletivas de enfrentamento da crise decorrente. Foi necessário coordenar a integração de ações de forma abrangente, ética e ágil, sob pena da disseminação indiscriminada da doença. Desta forma, este trabalho teve como objetivo principal levantar o que estudos publicados entre 2020 e 2023 identificaram como sendo os principais desafios enfrentados na gestão do desenvolvimento tecnológico e utilização de novas tecnologias na área da saúde em tempos de pandemia de Covid-19, para o enfrentamento da doença, assim como permitir a compreensão da criticidade que o momento vivenciado impôs à gestão das ações necessárias para a erradicação da doença. Foi realizada uma revisão integrativa desses estudos, utilizando as bases Pubmed, Web of Science e Scopus, onde foram considerados aptos artigos disponíveis na íntegra, nos idiomas português, inglês e espanhol que abordassem essa temática. Os resultados evidenciam a necessidade do mundo se preparar para lidar com possíveis surtos pandêmicos, através de uma mobilização global em prol de diretrizes gerais que, através da adoção de tecnologias digitais permitam processos robustos de investigação colaborativa, assim como em avanços científicos na área de análise genética para definição de terapias, que possam se constituir em armas importantes para identificar possíveis vírus que venham a atacar os seres humanos e assim poder preparar os sistemas de saúde.

**Palavras-chave:** gestão, desenvolvimento tecnológico, novas tecnologias, saúde, pandemia Covid 19.

## ABSTRACT

The COVID 19 pandemic has devastated the world scenario in an overwhelming way, exposing existing weaknesses in public health systems. The need to use integrated innovative technologies to combat the pandemic has brought enormous challenges, including strong progress between scientists, data, and interconnected systems. The identification of evidence, the survey of scenarios and the mapping of trends in how the disease developed and proliferated required joint and agile studies sufficient for the development of technologies that would allow epidemiologists to understand its evolution, and thus make collective decisions to face the crisis. It was necessary to coordinate the integration of actions in a comprehensive, ethical, and agile manner, under penalty of the indiscriminate spread of the disease. Therefore, the main objective of this work was to identify what studies published between 2020 and 2023 identified as the main challenges faced in the management of technological development and the use of new technologies in the health sector in times of the Covid-19 pandemic, to coping with the disease, as well as allowing the understanding of the criticality that the moment experienced imposes on the management of the actions allowed to eradicate the disease. An integrative review of these studies was conducted, using the Pubmed, Web of Science and Scopus databases, where articles available in full, in Portuguese, English and Spanish that addressed this topic, were considered. The results highlight the need for the world to prepare to deal with possible pandemic outbreaks, through a global mobilization in favor of general guidelines that, through the adoption of digital technologies, allow for robust processes of collaborative investigation, as well as scientific advances, in the area of genetic analysis to define therapies, which can be important weapons to identify possible viruses that could attack humans and thus be able to prepare health systems.

**Keywords:** management, administration, technology development, technology innovation, digital technology, emerging technology, health, Covid 19, pandemic

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

DOI - Identificador de Objeto Digital

DT – Tecnologia Digital

ESPII – Emergência de Saúde Pública de Importância Internacional

IoT – Internet das coisas

OMS – Organização Mundial da Saúde

SARS - Síndrome Respiratória Aguda Grave

SARS-CoV-2 – Coronavirus 2 da Síndrome Respiratória Aguda Grave

SIS – Sistema de Informação de Saúde

TICs – Tecnologias de Informação e Comunicação



## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>10</b>
<b>2</b>	<b>OBJETIVOS</b> .....	<b>11</b>
	2.1 Objetivo Geral.....	11
	2.2 Objetivos Específicos.....	11
<b>3</b>	<b>REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	<b>11</b>
<b>4</b>	<b>METODOLOGIA</b> .....	<b>14</b>
<b>5</b>	<b>RESULTADOS</b> .....	<b>18</b>
<b>6</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	<b>23</b>
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>25</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, gestores e profissionais da área da saúde têm sido desafiados pela busca de inovações e conhecimento científico capazes de disponibilizar tecnologias e protocolos que garantam os melhores tratamentos possíveis aos pacientes. Quando essa demanda chega de forma avassaladora, com um grau de urgência impensado, frente ao seu avanço e desfechos críticos de uma pandemia fica clara a necessidade de se pensar sobre a forma de conduzir processos de incorporação de inovações tecnológicas que permitam a elaboração de estratégias inovadoras “a tempo” para que governos, organizações de saúde e sociedade possam oferecer respostas seguras para enfrentar os desafios.

Não há dúvida que a inovação na área saúde é essencial para o desenvolvimento de novos tratamentos para que eles cheguem à população a tempo de salvar vidas, e para que isso ocorra governos precisam definir políticas de fomento e financiamento capazes de atender demandas que, entendidas como estratégicas, poderão cumprir esse objetivo.

Em cenários pandêmicos, é inevitável reconhecer a importância do desenvolvimento tecnológico, tanto em relação a alternativas para o enfrentamento de doenças, quanto no processo de disseminação da informação, através de tecnologias de informação e comunicação – TICs. Conforme Pereira e Silva (2020), as TICs promovem a melhoria dos serviços públicos oferecidos à população assim como o aperfeiçoamento dos processos de tomada de decisão.

Com o surgimento da COVID-19 no ano de 2019, devido à quantidade e complexidade de informações produzidas e divulgadas diariamente, foi necessário desenvolver e implementar tecnologias que respondessem de forma assertiva e ágil, frente a sua disseminação impactada pelo grande número de óbitos que proliferaram onde ela se instalou, tanto em relação a protocolos de assistência, de desenvolvimento de fármacos, de vacinas e de equipamentos de proteção e cuidado, quanto para viabilizar a tomada de decisão de como agir, a partir de uma forte coordenação entre cientistas, dados, informações e sistemas interligados, a nível local, regional e global.

Por tratar-se de um vírus novo, ainda sem protocolo de controle e erradicação, foi necessário ter agilidade para identificar alternativas de tratamento e de prevenção de disseminação.

O objetivo deste estudo foi identificar o que foi publicado no período compreendido entre 2020 e 2023, a respeito dos desafios enfrentados na gestão do desenvolvimento tecnológico e utilização de novas tecnologias em tempos de pandemia de COVID-19, de forma a tratar e erradicar a doença.

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 OBJETIVO GERAL**

Levantar os principais desafios enfrentados na gestão desenvolvimento tecnológico e utilização de novas tecnologias em tempos de pandemia de Covid-19, de forma a identificar oportunidades para tomada de decisão no enfrentamento de epidemias.

### **2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- a) Compreender os desafios enfrentados por gestores governamentais e organizações de saúde no desenvolvimento e utilização de novas tecnologias em tempos de pandemia de Covid-19;
- b) Compreender de que forma o mundo se organizou para a implementação de ações e políticas de saúde globais num cenário tão desafiador;

## **3 REFERENCIAL TEÓRICO**

O ano de 2019 foi marcado pelo aparecimento da COVID-19, síndrome respiratória aguda grave (SARS); causada pelo coronavírus chamado SARS-CoV-2 pertencente a uma grande família de vírus que causa diversas doenças respiratórias (LANA, R. M. et al, 2020). A disseminação da doença passou a ser considerada pandemia por Decreto da OMS – Organização Mundial da Saúde em 11 de março de 2020.

SARS-CoV-2 foi identificado pela primeira vez em 01 de dezembro de 2019, quando um grupo de pessoas deu entrada no pronto socorro na cidade de Wuhan, China, com o quadro de pneumonia desconhecida. (MACEDO JÚNIOR, A. M, 2020)

Assim que os primeiros casos de COVID-19 foram relatados no final de dezembro de 2019, foram realizadas investigações para entender a epidemiologia do COVID-19 e a fonte original do surto. Uma grande proporção dos casos iniciais no final de dezembro de 2019 e início de janeiro de 2020 tinha uma ligação direta com o Mercado Atacadista de Frutos do Mar de Huanan na cidade de Wuhan, onde eram vendidos frutos do mar, espécies de animais selvagens e de criação. Muitos dos pacientes iniciais eram proprietários de barracas, funcionários do mercado ou visitantes regulares desse mercado. Amostras ambientais coletadas deste mercado em dezembro de 2019 deram positivo para SARS-CoV-2, sugerindo ainda que o mercado na cidade de Wuhan foi a fonte desse surto ou desempenhou um papel na amplificação inicial do surto. O mercado foi fechado em 1º de janeiro de 2020 e foi limpo e desinfetado. (WHO, 2020)

Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), quando um novo vírus é descoberto, para poder evitar novas introduções na população humana, é importante entender sua origem, assim como a dinâmica do surto, de forma a informar a população e poder estabelecer respostas de saúde pública. Compreender a origem do vírus pode auxiliar no desenvolvimento de protocolos, terapias, fármacos e vacinas, assim como investigações em profundidade, junto aos infectados iniciais, podem ajudar a obter indicações sobre zonas de infecção, auxiliando na restrição de áreas geográficas até que investigações mais específicas possam ser realizadas.

Conforme Henriques e Vasconcelos (2020), pesquisadores da China descreveram e tornaram público o código genético do vírus de forma ágil, e o seu sequenciamento foi informado à OMS no dia 12 de janeiro de 2020, possibilitando que antes do final do mês, a transmissão entre humanos passasse a ser reconhecida oficialmente.

Em 30 de janeiro de 2020, a OMS passou a tratar o surto da doença com uma Emergência de Saúde Pública de Importância Internacional (ESPII) – o mais alto nível de alerta, conforme previsto no Regulamento Sanitário Internacional (RSI), instrumento aprovado em 2005 para vigorar a partir de junho de 2007, que representou um marco para a Saúde Pública Internacional, e cuja implementação é coordenada pela OMS. Essa decisão teve como objetivo o fortalecimento da coordenação, da cooperação e da solidariedade global para interromper a

propagação do vírus, visto que o risco de saúde pública global diante da disseminação da doença passou a requerer uma resposta internacional imediata.

Em 11 de março de 2020, a COVID-19 foi caracterizada pela OMS como uma pandemia. O termo “pandemia” se refere à distribuição geográfica de uma doença e não à sua gravidade. A designação reconhece que, no momento, existem surtos de COVID-19 em vários países e regiões do mundo. (OPAS, [s.d.]

Segundo O’Leary, (2020), a pandemia do COVID-19 impactou os sistemas de saúde internacionais e a economia global, demandando esforços imediatos para usar todas as tecnologias disponíveis, assim como inovadoras e emergentes, para lidar com os danos causados à vida humana.

A gestão emergencial de recursos face à pandemia desafiou competências de gestão estratégica na gestão de métodos de intervenção capazes de operacionalizar com sucesso as práticas de gestão de recursos humanos, materiais, físicos, financeiros, políticos e de informação, entre outras situações nunca vivenciadas. Diante da velocidade de transmissão de doenças, a criatividade e o foco tornaram-se competências essenciais para a agilidade na tomada de decisões, cuja eficácia dependia da solução de situações inesperadas com risco de entropia e instabilidade orgânica dos serviços de saúde. (MENESES, A.S. de, 2020)

Com a situação crítica instaurada, num cenário globalizado e interconectado, a necessidade de utilização de tecnologias disponíveis e o desenvolvimento de outras ficou clara, assim como de tratar de forma coordenada estudos epidemiológicos de doenças infecciosas, e a sua prevenção, tratamento e controle da disseminação.

Conforme LANA, R. M. et al, (2020), o esforço mundial de geração de informações sobre o novo coronavírus foi impressionante, onde em questão de um mês de existência, o novo vírus já era citado em diversas publicações apresentando análises descritivas dos primeiros casos da doença, análises de sequências genômicas e aspectos clínicos.

Com a infraestrutura de Internet disponível, sistemas inteligentes de vigilância de doenças tiveram grande importância nos esforços de países para o controle da pandemia. Palaniappan et al, (2020), citam o exemplo da Coreia, onde velocidades mais rápidas da Internet ajudaram médicos a processar testes e distribuir resultados mais rapidamente.

Para SINGH et al, (2020), a Internet das Coisas - IoT foi uma tecnologia inovadora que foi usada para fornecer informações e como sistema de monitoramento durante a epidemia de COVID-19; empregando uma rede interconectada, ajudou no monitoramento de pacientes, na melhoria dos tratamentos e na redução dos custos envolvidos.

Se por um lado o papel combinado da IoT, e de demais tecnologias relacionadas, possibilitaram a interconexão global, transmitindo dados de forma a permitir modelar alternativas que permitissem o reconhecimento precoce de novos surtos e a propagação da doença, por outro lado a agilidade demandada para a construção de respostas se constituiu num enorme desafio.

Para Rahman et al, (2020), a digitalização de registros de saúde causou uma mudança de paradigma no setor: de saúde reativa para saúde proativa, onde questões de segurança e privacidade se tornam importantes à medida que crescem as ameaças e vulnerabilidades emergentes.

A pandemia trouxe à luz a necessidade que governos e a OMS possam avançar na adoção de tecnologias disponíveis que permitam aprimorar a acessibilidade a conectividade e o desenvolvimento de modelos de tratamento, análise, monitoramento, rastreamento e utilização de dados, de forma ágil, segura e não vulnerável.

#### **4 METODOLOGIA**

Foi realizado um levantamento bibliográfico de artigos publicados em bases de referência, de forma a reunir conhecimentos sobre o tema e entender as dificuldades e oportunidades encontradas na gestão do desenvolvimento tecnológico e utilização de novas tecnologias em tempos de pandemia de COVID 19.

O estudo se deu mediante a realização de uma Revisão Integrativa de Literatura, que tem como finalidade reunir e resumir o conhecimento científico produzido sobre o tema investigando-o, avaliando-o e sintetizando-o na busca de contribuições para entendimento do mesmo.

Segundo Souza, Silva e Carvalho (2010), a revisão integrativa é a mais ampla abordagem metodológica referente às revisões, permitindo a inclusão de estudos experimentais e não-experimentais e dados da literatura teórica e empírica para uma compreensão completa do fenômeno analisado.

As etapas executadas foram: identificação do tema e seleção da questão de pesquisa; coleta de dados e estabelecimento de critérios de inclusão e exclusão; identificação dos estudos relevantes; categorização dos estudos selecionados; análise e interpretação dos resultados; apresentação do resultado da revisão/síntese do conhecimento. (BOTELHO, 2011).

A coleta de dados se deu através da busca e consulta a artigos de referência na área, e posterior leitura crítica de títulos e resumos.

Como critério de inclusão das referências bibliográficas, foram utilizadas publicação de artigos, de acesso gratuito, nos idiomas português, inglês e espanhol, disponíveis nas bases de dados PUBMED, WEB OF SCIENCE e SCOPUS, no período compreendido entre 2020 e 2023, mediante a adoção de estratégia de busca utilizando os conceitos extraídos do problema de pesquisa, conforme segue demonstrado no Quadro 1:

Quadro 1 – Definição de estratégia de busca

	Conceito 1	Conceito 2	Conceito 3	Conceito 4
<b>“DESAFIOS ENFRENTADOS NA GESTÃO DO DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO E UTILIZAÇÃO DE NOVAS TECNOLOGIAS EM TEMPOS DE PANDEMIA DE COVID 19”</b>				
Conceitos para a busca ( <i>extraídos do problema de pesquisa</i> )	<b>“Gestão”</b>	<b>“Desenvolvimento tecnológico”</b>	<b>“novas tecnologias”</b>	<b>“pandemia de COVID 19”</b>
Sinônimos e termos de texto livre adicionais para cada conceito	Management OR administration	"technology development" OR "technologies development" OR "digital technolog**"	"technology innovation" OR "technologies innovation" OR "emerging technolog**"	
Termo (s) DeCS* (e seus alternativos/sinônimos) de cada conceito:		<b>Digital Technology</b> OR <i>"Digital Electronics" OR</i> <i>"Digital Technologies" OR</i> <i>"Electronics, Digital" OR</i> <i>"Technologies, Digital" OR</i> <i>"Technology, Digital" OR</i> <b>Technological Development</b> OR <i>"Advances in Technology" OR</i> <i>"Development of Technologies" OR</i> <i>"Technological Advancement" OR</i> <i>'Technological Advancements'</i>	<b>Inventions</b> <i>"Innovation, Technological" OR</i> <i>"Innovations, Technological" OR</i> <b>Invention OR</b> <i>"Technological Innovation" OR</i> <i>"Technological Innovations"</i>	<b>COVID-19</b> "2019 nCoV Disease" OR "2019 nCoV Infection" OR "2019 Novel Coronavirus Disease" OR "2019 Novel Coronavirus Epidemic" OR "2019 Novel Coronavirus Infection" OR "2019 Novel Coronavirus Outbreak" OR  "2019 Novel Coronavirus Pandemic" OR  2019 Novel Coronavirus Pneumonia" OR "2019-20 China Pneumonia Outbreak" OR "2019-20 Wuhan Coronavirus Outbreak" OR "2019-nCoV Acute Respiratory Disease" OR "2019-nCoV Disease" OR "2019-nCoV Diseases" OR "2019-nCoV Epidemic" OR "2019-nCoV Infection" OR "2019-nCoV Infections" OR "2019-nCoV Outbreak" OR "2019-nCoV Pandemic" OR "2019-nCoV Pneumonia" OR "2019-New Coronavirus Epidemic" OR "2019-Novel Coronavirus (2019-nCoV)" OR Infection OR "2019-Novel Coronavirus Pneumonia" OR "Coronavirus Disease 19" OR "Coronavirus Disease 2019" OR "Coronavirus Disease-19" OR COVID 19 OR "COVID 19 Pandemic" OR "COVID 19 Virus Disease" OR "COVID 19 Virus Infection" OR "COVID-19 pandemic" OR "COVID-19 Pandemics" OR "COVID-19 Virus Disease" OR "COVID-19 Virus Diseases" OR "COVID-19 Virus Infection" OR "COVID-19 Virus Infections" OR "Disease 2019, Coronavirus" OR "Disease, 2019-nCoV" OR "Disease, COVID-19 Virus" OR "Infection, 2019-nCoV" OR "Infection, COVID-19 Virus" OR "Infection, SARS-CoV-2" OR "Novel Coronavirus Pneumonia" OR "Pandemic, COVID-19" OR "SARS Coronavirus 2 Infection" OR "SARS CoV 2 Infection" OR "SARS-CoV-2 Infection" OR "SARS-CoV-2 Infections" OR "Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2 Infection" OR "Virus Disease, COVID-19" OR "Virus Infection, COVID-19" OR "Wuhan Coronavirus Epidemic" OR "Wuhan Coronavirus Infection" OR "Wuhan Coronavirus Outbreak" OR "Wuhan Coronavirus Pandemic" OR "Wuhan Coronavirus Pneumonia" OR "Wuhan Seafood Market Pneumonia"

Fonte: Elaborado pela Autora

Entendendo a lógica dos conectores booleanos, AND e OR, para a construção da sentença/expressão de busca, se partiu dos conceitos presentes no problema de pesquisa, e a partir daí foram levantados sinônimos e termos de textos livres e os respectivos DeCs\*, onde a partir da análise puderam ser incluídos, suprimidos ou substituídos termos de forma a identificar resultados que se



aproximassem ao máximo a achados identificados com a temática da pesquisa. Desta forma, diante do propósito do estudo, de forma a delimitar de forma mais assertiva a busca foram incluídos os termos *opportunities* e *challenges*.

A Estratégia de busca, desta forma, ficou definida como:

(((((covid-19 OR Pandemic\*)) AND ((Management OR administration))) AND ("technological development" OR "technology development" OR "technologies developement" OR "digital technology" OR "digital technologies" OR "technology innovation" OR "technologies innovation" OR emerging technolog\*" OR invention\*)) AND (2020:2023[pdat])) AND ((opportunities[Text Word]) AND (challenges[Text Word]) AND (2020:2023[pdat])) Filters: Free full text, English, Portuguese, Spanish, from 2020 – 2023

Como critérios de exclusão, foram descartadas as publicações duplicadas nas bases consultadas e/ou que fugissem ao tema objeto de estudo, assim como revisões de literatura.

A seleção dos artigos relevantes se deu através da leitura seletiva de títulos e resumos, e quando necessário, o texto completo, excluindo publicações não relacionadas ao tema.

Pelo fato de a pandemia ter afetado e mobilizado as mais diversas esferas da sociedade, estudos sobre seu impacto e demandas decorrentes se multiplicaram nas mais variadas áreas, por isso, para segregar estudos que realmente estivessem relacionados com a temática da questão de pesquisa, foram segregados estudos nos quais os termos “tecnologia” e “saúde” estavam presentes de forma conjunta.

A seleção dos artigos seguiu o modelo de diagrama PRISMA - *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*, identificando a quantidade de artigos obtidos com a aplicação da estratégia de busca em cada base e delimitando a quantidade de artigos selecionados.

As informações, relativas a desafios (e oportunidades) encontrados nos artigos científicos identificados nas fases anteriores foram registradas a partir da leitura na íntegra dos artigos selecionados.

Para a apreciação e síntese dos artigos selecionados, foi construída tabela, contemplando os seguintes aspectos: título do artigo, autor(es), ano da publicação, resumo, palavras-chave, DOI, link de acesso, idioma e tipo de documento.

A análise e síntese dos artigos selecionados, em relação ao delineamento de pesquisa, foi feita de forma descritiva, possibilitando observar, compreender, contabilizar, descrever e classificar os dados obtidos, com o intuito de reunir o conhecimento produzido sobre o tema explorado na revisão proposta.

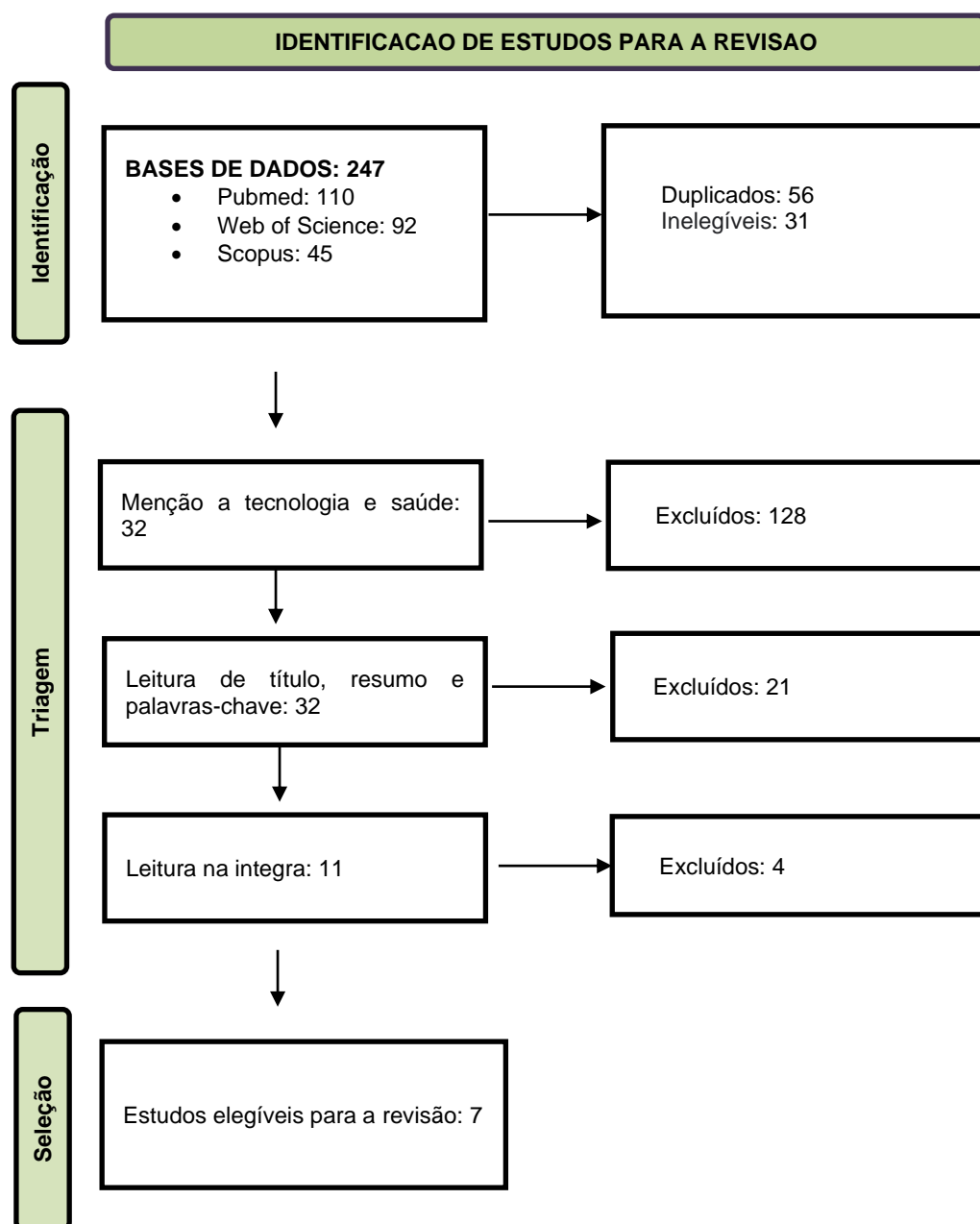
## **5 RESULTADOS**

A busca nas bases de dados retornou 247 estudos, destes, foram excluídos os trabalhos repetidos, assim como estudos que não se enquadravam como “artigos”, resultando em 160 trabalhos. Na sequência foram retirados estudos que não mencionassem tecnologia e saúde no seu título, resumo ou palavras-chave, visto que a temática da COVID19 impactou de forma ampla a sociedade, e a produção científica transcendeu a área da saúde. Essa ação remeteu a identificação de 32 artigos.

Após foi feita uma leitura detalhada dos títulos, resumos e palavras-chave, de forma a excluir estudos não identificados, de forma clara com a temática, resultando em 7 artigos que foram lidos na integralidade, para definição dos elegíveis para a revisão.

A Figura 1 apresenta o Fluxograma PRISMA, detalhando a estratégia de busca, delimitando a quantidade de artigos selecionados.

Figura 1 - Fluxograma PRISMA representando o processo de busca e seleção dos trabalhos



Fonte: Elaborado pela autora

O Quadro 1 apresenta a categorização dos sete estudos relevantes selecionados a partir da identificação da temática após a leitura.

**Quadro 2 – Categorização dos estudos relevantes**

<b>TÍTULO</b>	<b>ANO</b>	<b>AUTOR</b>	<b>DESAFIOS/OPORTUNIDADES</b>	<b>CATEGORIZAÇÃO</b>
A Changing World in Gene Therapy Research: Exciting Opportunities for Medical Advancement and Biosafety Challenges	2021	Eisenman, D; Debold, S; Riddle, J	A pandemia criou oportunidades para o crescimento da terapia genética. Campanhas de vacinação resultarão numa maior aceitação pública. Avanços tecnológicos que tornaram possível a corrida às vacinas estimularão a próxima geração de investigação, preparando o terreno para a criação de terapêuticas para tratar um maior número de pessoas tendo potencial para benefícios enormes para a saúde pública global.	Necessidade de investimento à produção de novas tecnologias (terapias)/Atenção a um maior número de pessoas/Saúde global
A novel extended approach under hesitant fuzzy sets to design a framework for assessing the key challenges of digital health interventions adoption during the COVID-19 outbreak.	2020	Mardani, A; Saraji, MK; Mishra, AR; Rani, P	De acordo com o estudo, foi identificado que que não há nenhum estudo na literatura que forneça uma estrutura abrangente de intervenção de Tecnologias Digitais - DT para controlar o surto de COVID-19 Os Sistemas de Informação em Saúde (SIS) são importantíssimos para os decisores políticos, governos, investigadores e profissionais organizarem, utilizarem e desenvolverem as iniciativas necessárias para a intervenção de DTs para controlar a pandemia da COVID-19 na adopção do sistema de saúde nos países em desenvolvimento ou infectados.	Tecnologia Digital/Sistemas de informação
Challenges and opportunities for telehealth during the COVID-19 pandemic: Ideas on spaces and initiatives in the Brazilian context.	2020	Caetano R.; Silva A.B.; Guedes A.C.C.M.; de Paiva C.C.N.; da Rocha Ribeiro G.; Santos D.L.; da Silva R.M.	A telemedicina passou a aumentar a capacidade de combate ao coronavírus e, ao mesmo tempo, manter os serviços de saúde funcionando mais seguros salvaguardando os serviços para aqueles que mais necessitam de cuidados pessoais.	Tecnologia Digital/Sistemas de informação

TÍTULO	ANO	AUTOR	DESAFIOS/OPORTUNIDADES	CATEGORIZAÇÃO
Ethics for integrating emerging technologies to contain COVID-19 in Zimbabwe Exploring the challenges of remote work on Twitter users' sentiments: From digital technology development to a post-pandemic era.	2021	Mbunge, E; Fashoto, SG; Akinnuwesi, B; Metfula, A; Simelane, S; Ndumiso, N	Enfrentamento de desafios éticos que emanam da integração das tecnologias digitais nos cuidados de saúde, durante a pandemia da COVID-19, precisam considerar valores éticos específicos do contexto porque os países têm diferentes políticas de saúde, jurisdições e infraestruturas tecnológicas.	Tecnologia Digital/Tecnologias Emergentes/Infraestruturas Tecnológicas/Ética
Genomic-informed pathogen surveillance in Africa: opportunities and challenges Exploring the challenges of remote work on Twitter users' sentiments: From digital technology development to a post-pandemic era.	2021	Inzaule, SC; Tessema, SK; Kebede, Y; Ouma, AEO; Nkengasong, JN	A pandemia de COVID-19 deixou clara a necessidade de incorporar a genômica para transformar a vigilância da saúde pública. A genômica do SARS-CoV-2 tem sido fundamental para o desenvolvimento de diagnósticos e vacinas e para entender a dinâmica de transmissão. A incorporação da genômica na saúde pública exigirá investimentos substanciais em equipamentos e infraestruturas informáticas.	Necessidade de investimento à produção de novas tecnologias (terapias)/Atenção a um maior número de pessoas/Saúde global
Internet of Things (IoT) enabled healthcare helps to take the challenges of COVID-19 Pandemic Genomic-informed pathogen surveillance in Africa: opportunities and challenges.	2021	Javaid M.; Khan I.H.	Tecnologias de informação avançadas abriram uma nova porta para a inovação. A IoT está crescendo no monitoramento de cuidados de saúde durante a pandemia de COVID-19, inter-relacionando tecnologias para transferir os dados através da Internet sem qualquer interação humana.	Tecnologia Digital/Sistemas de informação

TÍTULO	ANO	AUTOR	DESAFIOS/OPORTUNIDADES	CATEGORIZAÇÃO
The public's role in COVID-19 vaccination: Human-centered recommendations to enhance pandemic vaccine awareness, access, and acceptance in the United States.	2021	Schoch-Spana M.; Brunson E.K.; Long R.; Ruth A.; Ravi S.J.; Trotochaud M.; Borio L.; Brewer J.; Buccina J.; Connell N.; Hall L.L.; Kass N.; Kirkland A.; Koonin L.; Larson H.; Lu B.F.; Omer S.B.; Orenstein W.A.; Poland G.A.; Privor-Dumm L.; Quinn S.C.; Salmon D.; White A.	A aceitação das vacinas exige mais do que apenas disponibilizar vacinas seguras e eficazes. É um empreendimento social complexo que exige um envolvimento profundo em torno do elemento humano e requer os esforços políticos; autoridades de saúde pública; financiadores privados; organizações profissionais e comunitárias; pesquisadores universitários; e parceiros não tradicionais. Esforços bem-sucedidos de vacinação contra a COVID-19 remetem a um regresso de normalidade, grandes inovações na investigação e operações de vacinas e o investimento da sociedade dos EUA como um todo para tornar as vacinas um bem público em que todos possam compartilhar e obter valor.	Necessidade de investimento à produção de novas tecnologias (terapias)/Atenção a um maior número de pessoas/Saúde global

Fonte: Elaborado pela Autora

A pandemia de SARS-Cov2 desafiou a humanidade em diversas áreas de conhecimento e gestão de forma abrangente. Este estudo delimitou a análise de artigos que referenciassem, de forma explícita, os desafios de gestão na área da saúde, desafios estes que muitas vezes também impactaram outras áreas de forma semelhante.

Os estudos eleitos referem a importância da necessidade de investimentos no desenvolvimento e utilização de tecnologias de informação, infraestruturas digitais, e novas terapias que permitam os avanços necessários ao enfrentamento de pandemias possibilitando o atendimento e tratamento a grandes parcelas da população.

Segundo Mardani et al, (2020), nos últimos anos, as Tecnologias Digitais - TDs estão se tornando uma parte inseparável da vida humana, onde o processamento de informações tem como objetivo adquirir e partilhar informações, atualizar competências e conhecimentos, desta forma decisores políticos, governos, investigadores e profissionais precisam se organizar para analisar e desenvolver iniciativas necessárias para a intervenção da DT de forma a controlar pandemias.

Dados de Sistemas de Informações de Saúde - SIS constituem a base da estruturação de ações de saúde pública e tecnologias de informação, a exemplo da IoT - Internet das Coisas emergem trazendo novas soluções para a área médica, na área de registros, compartilhamento de informações e integração de dispositivos.

A pandemia de COVID-19 aumentou a necessidade de soluções tecnológicas na área da saúde impondo desafios significativos a sua gestão. Um exemplo foi a telemedicina, que além de aumentar a capacidade de atendimento, se constituiu numa alternativa eficaz para a manutenção de serviços funcionando de forma mais segura. O certo é que o aumento da demanda de atendimento e intervenções criou pressão para desenvolver e implantar tecnologias rapidamente.

A resposta eficaz aos desafios enfrentados exigiu uma combinação de esforços, inovação tecnológica e considerações éticas para garantir que a tecnologia fosse usada de maneira regulada, ágil, inclusiva e segura.

## **6 CONSIDERACOES FINAIS**

Emergências de Saúde Pública de Importância Internacional (ESPII) – conforme previsto no Regulamento Sanitário Internacional, constituem o mais alto nível de alerta da OMS, e em cenários como esse a cooperação internacional é acionada de forma imediata, para que ações coordenadas possam desenvolver respostas visando interromper a propagação de doenças através do desenvolvimento tecnológico e processos de inovação desafiados pela urgência demandada.

Investimentos em tecnologia tendem a ser caros, e a gestão financeira para sustentar as soluções necessárias a longo prazo é um desafio importante para os sistemas de saúde e isso fica muito claro em épocas de pandemia. Ao se analisar de forma crítica questões de saúde pública em cenários pandêmicos, percebe-se vulnerabilidades relacionadas à condição existencial de indivíduos e grupos populacionais em diferentes condições socioeconômicas.

Na pandemia de Covid-19 houve uma proliferação de dados e informações que precisaram ser tratados para que pudessem ser, de alguma forma, eficazes para viabilizar os avanços necessários que o momento exigia, e o desenvolvimento de tecnologias relacionadas à saúde como testes de diagnóstico, protocolos, fármacos, equipamentos e vacinas, exigiram um esforço acelerado de cooperação global, que considerando a diversidade de estágios dos sistemas de saúde dos países, muitas vezes com infraestruturas precárias para o completo registro de informações de forma ágil, deixaram claro o desafio da interoperabilidade na integração de tecnologias nos sistemas disponíveis.

Conforme os estudos identificados a partir desta revisão de literatura os desafios enfrentados por gestores governamentais e organizações de saúde estão diretamente impactados pela necessidade de desenvolvimento e disponibilização de tecnologias digitais, de sistemas de informação e de investimentos em novas tecnologias e avanços científicos, que permitam atender demandas de saúde a nível global.

Avanços científicos envolvidos na prevenção, identificação, cultura e combate a agentes infecciosos necessariamente remetem à adoção de novas tecnologias que devem se somar às medidas de enfrentamento já validadas. Globalmente é necessário transpor interesses individuais, incorporando a necessidade de incorporar valores coletivos, característicos de processos que visem o funcionamento das sociedades de forma a garantir o equilíbrio entre ações locais com repercussões globais.

O estudo dos desafios enfrentados na Pandemia de COVID 19, podem identificar ações globais que possam permitir se avançar de forma preventiva, ágil, ética e segura no enfrentamento de futuros cenários que envolvam situações de pandemia

A leitura dos artigos delimitados por este estudo traz uma constatação importante: o mundo precisa se preparar para lidar com possíveis surtos pandêmicos, onde tecnologias digitais que permitam processos robustos de investigação colaborativa e a análise genética para definição de novas terapias,



podem se constituir em armas importantes para identificar possíveis vírus que venham a atacar os seres humanos e assim poder preparar os sistemas de saúde.

## REFERÊNCIAS

DE MENESES, Abel Silva. Gerenciamento emergencial de recursos da atenção primária à saúde no enfrentamento à pandemia da COVID-19. **SciELO Preprints**, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1590/SciELOPreprints.557>

BOTELHO, L. L. R.; CUNHA, C. C. A.; MACEDO, M. O método da revisão integrativa nos estudos organizacionais. *Gestão e Sociedade*, v. 5, n. 11, p. 121-136, 2011.

CAETANO, Rosângela et al. Desafios e oportunidades para a telessaúde durante a pandemia da COVID-19: ideias sobre espaços e iniciativas no contexto brasileiro. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 36, 2020.

EISENMAN, Daniel; DEBOLD, Shaun; RIDDLE, James. Um mundo em mudança na pesquisa em terapia genética: oportunidades emocionantes para o avanço médico e desafios de biossegurança. **Biossegurança Aplicada**, v. 26, n. 4, pág. 179-192, 2021.

FACCIN, C. R. et al. Um Ano de Pandemia: Evolução e Dispersão Territorial da Covid-19 na Região Metropolitana de Porto Alegre (RMPA). **Urbe. Revista Brasileira de Gestão Urbana**, v. 14, p e20210219, 2022.

HENRIQUES, C. M. P.; VASCONCELOS, W. Crises dentro da crise: respostas, incertezas e desencontros no combate à pandemia da Covid-19 no Brasil. **Estudos Avançados**, v. 34, n. 99, p. 25–44, maio 2020.

INZAULE, Seth C. et al. Vigilância de agentes patogênicos com base genômica em África: oportunidades e desafios. **The Lancet Infectious Diseases**, v. 9, pág. E281-e289, 2021.

JAVAID, Mohd; KHAN, Ibrahim Haleem. Os cuidados de saúde habilitados pela Internet das Coisas (IoT) ajudam a enfrentar os desafios da pandemia de COVID-19. **Revista de biologia oral e pesquisa craniofacial**, v. 2, pág. 209-214, 2021

LANA, R. M. et al. Emergência do novo coronavírus (SARS-CoV-2) e o papel de uma vigilância nacional em saúde oportuna e efetiva. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 36, n. 3, p. e00019620, 2020.

MACEDO JÚNIOR, A. M. Covid-19: calamidade pública. *Medicus*, v.2, n.1, p.1-6, 2020. DOI: <http://doi.org/10.6008/CBPC2674-6484.2020.001.0001>

MARDANI, Abbas et al. Uma nova abordagem estendida sob conjuntos difusos hesitantes para projetar uma estrutura para avaliar os principais desafios da adoção de intervenções digitais de saúde durante o surto de COVID-19. **Computação Suave Aplicada**, v. 106613, 2020.

MBUNGE, Elliot et al. Ética para a integração de tecnologias emergentes para conter a COVID-19 no Zimbabuê. **Comportamento Humano e Tecnologias Emergentes**, v. 5, pág. 876-890, 2021.

Md. Siddikur Rahman, Noah C. Peeri, Nistha Shrestha, Rafdzah Zaki, Ubydul Haque, Siti Hafizah Ab Hamid, **Defending against the Novel Coronavirus (COVID-19) outbreak: How can the Internet of Things (IoT) help to save the world**, Health Policy and Technology, Volume 9, Issue 2, 2020, Pages 136-138

O'Leary, Daniel E. Evolving Information Systems and Technology Research Issues for COVID-19 and Other Pandemics, **Journal of Organizational Computing and Electronic Commerce**, 30:1, 1-8, 2020.

**OPAS. Histórico da pandemia de COVID-19**, site Organização Pan-americana da Saúde, disponível em <https://www.paho.org/pt/covid19/historico-da-pandemia-covid-19>

Palaniappan, Ashwin, Dav Palaniappan, Ashwin, Dave, Udit and Gosine, Brandon Comparing South Korea and Italy's healthcare systems and initiatives to combat COVID-19. **Revista Panamericana de Salud Pública** [online]. v. 44. 2020

PEREIRA, D. M.; SILVA, G. S. As Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) como aliadas para o desenvolvimento. **Cadernos de Ciências Sociais Aplicadas**, [S. l.], v. 7, n. 8, 2020. Disponível em: <https://periodicos2.uesb.br/index.php/ccsa/article/view/1935>. Acesso em: 6 jun. 2023

SCHOCH-SPANNA, Mônica et al. O papel do público na vacinação contra a COVID-19: recomendações centradas no ser humano para aumentar a conscientização, o acesso e a aceitação das vacinas pandêmicas nos Estados Unidos. **Vacina**, v. 39, n. 40, pág. 6004-6012, 2021

SINGH, Ravi Pratap; JAVAID, Mohd; HALEEM, Abid; SUMAN, Rajiv, Internet of thongs (IoT) applications to fight against COVID-19 pandemic, Diabetes & Metabolic Syndrome: Clinical Research & Reviews, Volume 14, Issue 4, 2020, p 521-524, 2020.

SOUZA, M. T. DE.; SILVA, M. D. DA.; CARVALHO, R. DE. Revisão Integrativa: O que é e como fazer? **Einstein (São Paulo)**, v. 8, n. 1, p. 102–106, jan. 2010.

**WHO. Termos de referência do Estudo Global das Origens do SARS-COV2**, site World Health Organization, disponível em <https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/origins-of-the-virus>