

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS
CAMPUS A. C. SIMÕES
INSTITUTO DE COMPUTAÇÃO
CURSO DE BACHARELADO EM SISTEMAS DE INFORMAÇÃO

ANA FLÁVIA GOMES DA SILVA CARVALHO

USO DE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO NO COMBATE À PANDEMIA DE COVID-19: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA

Maceió

2024

ANA FLÁVIA GOMES DA SILVA CARVALHO

USO DE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO NO COMBATE À PANDEMIA DE COVID-19: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Sistemas de Informação da Universidade Federal de Alagoas, como requisito parcial à obtenção do título de Bacharelado Licenciatura em Sistemas de Informação.

Orientador: Prof. Me. Alexandre Paes dos Santos

Maceió
2024

**Catalogação na fonte
Universidade Federal de Alagoas
Biblioteca Central
Divisão de Tratamento Técnico**

Bibliotecária: Helena Cristina Pimentel do Vale – CRB4 - 661

C331u Carvalho, Ana Flávia Gomes da Silva.
Uso de sistemas de informação no combate à pandemia de Covid-19 : uma revisão sistemática / Ana Flávia Gomes da Silva Carvalho. – 2024.
34 f.; il.

Orientador: Alexandre Paes dos Santos.
Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso em Sistemas de Informação) – Universidade Federal de Alagoas, Instituto de Computação. Maceió, 2024.

Bibliografia: f. 33-34.

1. Sistemas de informação. 2. Pandemia da Covid-19. 3. Saúde pública.
I. Título.

CDU: 004:614

ANA FLÁVIA GOMES DA SILVA CARVALHO

Uso de Sistemas de Informação no Combate à Pandemia de COVID-19: uma revisão sistemática

Trabalho de Conclusão de Curso submetido à banca examinadora do curso de Sistemas de Informação da Universidade Federal de Alagoas e aprovada em XX (dia) de XXXX (mês) de 2024.

Documento assinado digitalmente
 ALEXANDRE PAES DOS SANTOS
Data: 07/01/2025 17:14:30-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Orientador - Mestre, Alexandre Paes dos Santos, UFAL

Banca examinadora:

Documento assinado digitalmente

 ROMULO NUNES DE OLIVEIRA
Data: 09/01/2025 23:12:51-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Documento assinado digitalmente

 PETRUCIO ANTONIO MEDEIROS BARROS
Data: 13/01/2025 17:34:27-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

- Professor, Romulo Nunes de Oliveira, Ufal)

ordenador, Petrúcio Antônio Medeiros Barros, Ufal)

Dedico este estudo a Deus, meus familiares e amigos.

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, agradecemos a Deus por cada dádiva recebida, por cada conquista, por conseguir concluir mais uma etapa em minha vida e principalmente por estar sempre presente em cada passo dado.

Agradeço infinitamente a minha família, pelo incentivo e apoio incondicional, por ser exemplo de respeito e dignidade e simultaneamente pela capacidade de acreditarem e investirem em mim, sendo as pessoas que auxiliaram na construção do meu caráter.

Agradeço a todos que fizeram parte da nossa vida direta e indiretamente, por toda preocupação e atenção, pela paciência nos momentos que mais precisei. Agradeço aos amigos que conquistamos ao longo dessa caminhada Acadêmica.

Agradecemos também imensamente a faculdade, e todos professores que acompanhou nossa trajetória acadêmica, auxiliando-me nos momentos que precisamos e pelos preciosos ensinamentos, pela dedicação e, sobretudo, pela confiança depositada.

“Observa com bastante atenção o princípio orientador das pessoas, especialmente dos sábios, tanto do que eles fogem quanto o que eles buscam” (Marco Aurélio).

RESUMO

Durante a pandemia de COVID-19, a utilização de Sistemas de Informação (SI) no Brasil foi crucial para a gestão da saúde pública, permitindo o monitoramento eficiente da doença e a comunicação eficaz entre profissionais e a população. Iniciativas como o Conecte SUS, o E-SUS e plataformas de telemedicina facilitou o atendimento e o controle da pandemia, apesar dos desafios enfrentados. A experiência adquirida com esses sistemas fortaleceu a infraestrutura de saúde e pode servir como base para a preparação para futuras crises sanitárias. Este estudo teve como objetivo geral realizar uma revisão sistemática sobre o uso de Sistemas de Informação no combate à pandemia de COVID-19, destacando como esses sistemas contribuíram para a gestão da saúde pública no Brasil. Para isso, foram analisadas publicações científicas sobre o uso de Sistemas de Informação durante a pandemia de COVID-19, empregando uma estratégia de busca detalhada em bases de dados e seguindo passos meticulosos para assegurar a seleção dos estudos mais pertinentes e confiáveis. Após interpretação dos resultados, concluiu-se que a implementação eficaz de SI foi indispensável para melhorar a resposta à pandemia e gerenciar os desafios associados à saúde pública. Esses sistemas tanto ajudaram na coordenação das ações de resposta como melhoraram a capacidade de análise e previsão de tendências epidemiológicas, o que é vital para enfrentar emergências sanitárias.

Palavras-chave: sistemas de informação; covid-19; pandemia; saúde pública.

ABSTRACT

During the COVID-19 pandemic, the use of Information Systems (IS) in Brazil has been crucial for public health management, enabling efficient monitoring of the disease and effective communication between professionals and the population. Initiatives such as Connect SUS, E-SUS and telemedicine platforms have facilitated care and control of the pandemic, despite the challenges faced. The experience gained with these systems has strengthened the health infrastructure and can serve as a basis for preparing for future health crises. The general objective of this study was to carry out a systematic review of the use of Information Systems in combating the COVID-19 pandemic, highlighting how these systems have contributed to public health management in Brazil. To this end, scientific publications on the use of Information Systems during the COVID-19 pandemic were analyzed, employing a detailed database search strategy and following meticulous steps to ensure the selection of the most pertinent and reliable studies. After interpreting the results, it was concluded that the effective implementation of IS was indispensable for improving the response to the pandemic and managing the associated public health challenges. These systems both helped to coordinate response actions and improved the ability to analyze and forecast epidemiological trends, which is vital for dealing with health emergencies.

Keywords: information systems; covid-19; pandemic; public health.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Processo de busca e seleção de fontes.....	20
---	----

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Seleção de estudo para esta revisão sistemática - Agosto 2024..... 21

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BPMN	Business Process Model and Notation
OPAS	Organização Pan-Americana da Saúde
RHIS	RHIS Sistemas de Informação em Saúde
RNDS	RNDS Projeto Rede Nacional de Dados em Saúde
SIS	Sistemas de Informação em Saúde
SUS	Sistema Único de Saúde
TIC	Tecnologias da Informação e Comunicação

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	13
2 MATERIAIS E MÉTODOS	17
2.1 Seleção dos critérios de inclusão e exclusão	17
2.2 Estratégia de busca na literatura	18
2.3 Seleção de estudos.....	18
3 RESULTADOS	21
4 DISCUSSÃO	23
4.1 Principais Sistemas de Informação utilizados durante a pandemia	23
4.2 Eficácia dos Sistemas de Informação na gestão e monitoramento da crise sanitária	25
4.3 Desafios enfrentados na implementação e uso dos Sistemas de Informação	27
4.4 Lições aprendidas e as perspectivas para o futuro uso de Sistemas de Informação em crises sanitárias.....	29
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	32
REFERÊNCIAS	32

1 INTRODUÇÃO

A pandemia de COVID-19, que emergiu em dezembro de 2019, expôs a vulnerabilidade global e a necessidade urgente de soluções inovadoras para gerenciar crises de saúde pública. Nesse contexto, os Sistemas de Informação (SI) desempenharam um papel vital na resposta à crise, especialmente na atenção primária à saúde. A capacidade desses sistemas de coletar, analisar e disseminar dados em tempo real permitiu uma gestão mais eficiente e segura das necessidades da população, conforme destacado pela Organização Pan-Americana da Saúde (OPAS, 2020).

Durante a pandemia de COVID-19, o Brasil implementou uma série de sistemas de informação e iniciativas que foram relevantes para a gestão da saúde pública e a resposta à crise sanitária. Embora o Conecte SUS e o Projeto Rede Nacional de Dados em Saúde (RNDS) tenham sido os principais sistemas criados para integrar dados e facilitar a comunicação entre profissionais de saúde e a população, não foram os únicos esforços nesse sentido (Silva; Moreira; Abreu, 2020). O sistema E-SUS, por exemplo, foi ampliado para permitir a coleta de dados sobre a COVID-19, possibilitando que as unidades de saúde registrassem informações sobre casos suspeitos e confirmados, além de dados relacionados à vacinação e atendimentos realizados. Outro sistema importante foi o Sistema de Informação de Vigilância em Saúde (SISPAT), que auxiliou no monitoramento da situação epidemiológica e na vigilância de doenças, incluindo a COVID-19 (Silva; Moreira; Abreu, 2020).

Além disso, plataformas de telemedicina, como o TeleSUS, foram desenvolvidas ou adaptadas para permitir consultas remotas, ajudando a reduzir a sobrecarga nos serviços de saúde e a exposição ao vírus. Vários aplicativos também foram lançados para auxiliar na autoavaliação de sintomas, rastreamento de contatos e disseminação de informações sobre a COVID-19, permitindo que os usuários recebessem orientações personalizadas e informações sobre a situação da pandemia em suas localidades (Silva; Moreira; Abreu, 2020). O Ministério da Saúde e outras instituições criaram painéis de dados online que disponibilizavam informações em tempo real sobre a evolução da pandemia, incluindo números de casos, óbitos e vacinação. Esses painéis foram essenciais para garantir a transparência e para a tomada de decisões informadas por parte de gestores e da população (Silva; Moreira; Abreu, 2020).

Uma das principais funções dos Sistemas de Informação em Saúde (SIS) durante a pandemia foi facilitar a identificação e o monitoramento de casos de COVID-19. A integração de sistemas nacionais e locais e o acesso a dados desagregados permitiram a busca ativa de casos, a identificação de contatos e o monitoramento da evolução da doença. Plataformas de

teleconsulta e monitoramento remoto foram fundamentais para que profissionais de saúde acompanhasssem pacientes em casa, reduzindo a necessidade de visitas presenciais e, consequentemente, o risco de transmissão do vírus (WHO, 2020).

Os SI também foram essenciais para garantir a continuidade dos serviços essenciais de saúde durante a pandemia. Prontuários eletrônicos e receitas eletrônicas possibilitaram o atendimento a grupos vulneráveis, como pessoas com doenças crônicas, idosos e gestantes, sem comprometer a segurança. Essas ferramentas garantiram que as necessidades de saúde desses grupos fossem atendidas, minimizando o risco de exposição ao vírus (OPAS, 2020).

A promoção da equidade no acesso aos serviços de saúde foi outra contribuição significativa dos SI. As Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) ampliaram o acesso a atendimentos médicos, especialmente em áreas remotas ou com infraestrutura deficiente. Isso foi vital para garantir que todos os cidadãos, independentemente de sua localização, tivessem acesso a cuidados de saúde de qualidade (Silva; Ferreira; Santos, 2022).

Apesar dos benefícios, a implementação eficaz desses sistemas não esteve isenta de desafios. A gestão da mudança entre os profissionais de saúde, a orientação dos pacientes para reduzir barreiras culturais e de conhecimento, e a necessidade de uma infraestrutura tecnológica adequada foram obstáculos significativos. A conectividade e a estabilidade das plataformas eram essenciais para garantir que as informações fossem transferidas de forma segura e eficiente (WHO, 2020).

Os SI foram fundamentais para a vigilância epidemiológica durante a pandemia. A coleta de dados em tempo real permitiu monitorar a disseminação do vírus, registrar casos confirmados, mortes e recuperações, e identificar padrões de transmissão e grupos de risco. Isso facilitou a alocação de recursos e a implementação de medidas de contenção. A transparência na divulgação de dados ajudou a construir confiança nas autoridades de saúde e a promover comportamentos de prevenção, como o uso de máscaras e o distanciamento social (Silva; Ferreira; Santos, 2022).

Consoante Santos e Vieira (2021), a pandemia acelerou a adoção de tecnologias digitais, como aplicativos de rastreamento de contatos e plataformas de telemedicina. Essas inovações, integradas aos SI existentes, permitiram um monitoramento mais eficaz e a continuidade do atendimento médico, mesmo durante os períodos de lockdown. A formação de profissionais de saúde em Sistemas de Informação foi essencial para garantir a utilização eficaz dessas ferramentas. Programas de capacitação, como o currículo sobre Sistemas de Informação em Saúde (RHIS), foram desenvolvidos para fortalecer a capacidade dos países em gerenciar dados de saúde e melhorar a prática de saúde pública.

Apesar dos avanços, o uso de SI durante a pandemia enfrentou desafios, como a falta de infraestrutura em alguns países e a necessidade de garantir a privacidade dos dados. No entanto, a experiência adquirida pode ser uma oportunidade para fortalecer os sistemas de saúde e a governança de dados no futuro, promovendo uma resposta mais ágil e eficaz a emergências de saúde pública. A experiência adquirida pode servir como base para a construção de sistemas de saúde mais resilientes e eficazes, preparados para enfrentar futuras crises de saúde pública (Rocha Neto, 2023).

No Brasil, a utilização de SI no combate à COVID-19 foi exemplificada pelo estudo de caso em um hospital regional de Santana do Ipanema. A pandemia impôs desafios sem precedentes, exigindo que as instituições de saúde revissem e remodelassem seus processos de trabalho. Investimentos em infraestrutura, como computadores, impressoras e redes lógicas, foram necessários para atender à demanda emergente dos profissionais que atuavam nas alas dedicadas ao tratamento da COVID-19 (Silva; Ferreira; Santos, 2022).

A remodelagem dos processos existentes, utilizando metodologias como a modelagem de processos *Business Process Model and Notation* (BPMN), conforme pesquisa desenvolvida por Santos e Vieira (2021), foi fundamental para superar as dificuldades enfrentadas. Essa abordagem melhorou a comunicação e a segurança da informação, possibilitando a identificação de anomalias e a otimização do tempo de resposta às demandas. A utilização de SI permitiu a extração de dados relevantes, transformados em relatórios úteis para a tomada de decisões e o planejamento estratégico.

Conforme Rocha Neto (2023), o uso de TICs foi fundamental no combate à pandemia de COVID-19, especialmente no contexto da Estratégia Saúde da Família. A incorporação dessas tecnologias permitiu uma melhor comunicação e monitoramento dos pacientes, facilitando o acompanhamento e a promoção da saúde em um cenário de aumento significativo da população atendida. Em Maceió, a triplicação da cobertura da equipe tornou a comunicação e o monitoramento presencial desafiadores. As TICs surgiram como uma solução para melhorar a interação entre os profissionais de saúde e a população, complementando as visitas domiciliares e garantindo um cuidado mais eficiente e seguro (Rocha Neto, 2023).

A integração e a colaboração entre esses diversos sistemas de informação foram fundamentais para a eficácia da gestão da saúde pública durante a pandemia. A experiência adquirida com esses sistemas não apenas ajudou a enfrentar os desafios impostos pela COVID-19, mas também pode servir como base para o fortalecimento da infraestrutura de saúde e informação no Brasil, preparando o país para futuras emergências de saúde pública.

Assim, a resposta à pandemia foi um esforço coletivo que envolveu múltiplas iniciativas e a mobilização de recursos para garantir a saúde e o bem-estar da população (Silva; Moreira; Abreu, 2020).

Diante do exposto, delimita-se estudo na análise do uso de SI no combate à pandemia de COVID-19, com ênfase nas iniciativas implementadas no Brasil. A revisão sistemática abordará diferentes tipos de SI empregados, suas funcionalidades e a eficácia na gestão da crise sanitária. A pesquisa também abrangerá desafios enfrentados na implementação desses sistemas e as lições aprendidas que podem contribuir para futuras emergências de saúde pública.

O objetivo geral desta pesquisa, portanto, é realizar uma revisão sistemática sobre o uso de Sistemas de Informação no combate à pandemia de COVID-19, destacando como esses sistemas contribuíram para a gestão da saúde pública no Brasil. De modo específico, se busca: identificar e descrever os principais Sistemas de Informação utilizados durante a pandemia; avaliar a eficácia desses sistemas na gestão e monitoramento da crise sanitária; analisar os desafios enfrentados na implementação e uso desses sistemas; discutir as lições aprendidas e as perspectivas para o futuro uso de SI em crises sanitárias.

O desenvolvimento deste estudo é de suma importância para a ciência e a sociedade por várias razões. Inicialmente, a pandemia de COVID-19 revelou a importância dos Sistemas de Informação na gestão eficiente de crises de saúde pública. Compreender como esses sistemas foram utilizados, seus benefícios e limitações pode fornecer informações relevantes para melhorar a resposta a futuras pandemias e outras emergências sanitárias.

Além disso, a análise de sistemas implementados no Brasil pode ajudar a identificar boas práticas que podem ser replicadas em outros contextos nacionais e internacionais. Este estudo pode contribuir para a literatura científica ao fornecer uma revisão das iniciativas tecnológicas adotadas, oferecendo um panorama das soluções inovadoras que emergiram durante a crise. Por fim, ao destacar os desafios enfrentados e as lições aprendidas, a pesquisa poderá orientar políticas públicas e investimentos futuros em infraestrutura tecnológica e capacitação de profissionais de saúde. Isso é fundamental para garantir uma resposta mais ágil e eficaz em futuras crises de saúde pública, promovendo um sistema de saúde mais resiliente e preparado para enfrentar novos desafios.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

A Revisão Sistemática fornece uma abordagem estruturada para encontrar e selecionar estudos pertinentes em uma determinada área. Ela garante que apenas trabalhos de alta qualidade e relevantes sejam considerados por meio de critérios claros de seleção, reduzindo o viés na análise. Para garantir a qualidade e a confiabilidade dos resultados do avanço do conhecimento, são necessários métodos robustos e sistemáticos (Ferreira Filho, 2023).

Nesse contexto, a Revisão Sistemática é compreendida como uma ferramenta vital, e sua participação na síntese e análise de evidências é essencial, ao agrupar e analisar sistematicamente os resultados de vários estudos. A identificação de padrões, tendências e lacunas no conhecimento é facilitada por essa compilação, que fornece uma visão abrangente do estado atual da pesquisa em um campo específico.

Visando encontrar, selecionar e analisar criticamente uma pesquisa já publicada, é realizada uma análise da literatura científica. Para mapear, encontrar, avaliar criticamente, consolidar e agregar os resultados de estudos, a Revisão Sistemática é um componente essencial da condução de pesquisas científicas, seguindo um método, planejamento, responsável e justificado (Ferreira Filho, 2023).

Para este trabalho, foram selecionadas publicações científicas sobre o uso de SI na luta contra a pandemia de COVID-19. Isso permitiu avaliar a qualidade dos trabalhos pesquisados e publicados, extraír seus dados e sintetizar os resultados. A Revisão Sistemática atual segue as recomendações de Castro (2001), passando por vários passos. Eles incluem a escolha dos critérios de inclusão e exclusão, a estratégia de busca na literatura, a seleção de estudos, a análise e síntese dos dados e a conclusão da avaliação da qualidade dos estudos.

2.1 Seleção dos critérios de inclusão e exclusão

A escolha dos critérios para incluir e excluir indivíduos é um passo importante no processo de condução de uma revisão sistemática. É necessário estabelecer padrões claros para determinar quais estudos serão incluídos e quais serão excluídos da revisão. Para garantir a relevância e a qualidade dos estudos incluídos na análise, a definição precisa desses critérios estabelece um padrão mínimo de qualidade que garante que apenas pesquisas metodologicamente sólidas sejam levadas em consideração.

O levantamento de pesquisas sobre o uso de sistemas de informação na luta contra a COVID-19 foi a base para a revisão sistemática da literatura apresentada neste trabalho. A

definição dos critérios utilizados para a inclusão dos estudos visa a compreensão e análise da implementação desses sistemas durante a pandemia. Os seguintes critérios de inclusão e exclusão foram estabelecidos para a seleção dos estudos:

Critérios de inclusão:

- Publicações entre 2020 a 2024;
- Trabalhos escritos em português ou inglês;
- Artigos científicos completos, revisões de literatura e estudos de caso.

Critérios de exclusão:

- Publicações em idiomas diferentes de português ou inglês;
- Publicações fora do período de 2020 a 2024;
- Trabalhos não relacionados ao uso de Sistemas de Informação no combate à COVID-19;
- Estudos com acesso restrito ou incompletos.

2.2 Estratégia de busca na literatura

A estratégia de busca escolhida pretende garantir uma revisão profunda e completa, examinando as iniciativas e os obstáculos na implementação de Sistemas de Informação durante a pandemia de COVID-19. A abordagem apresentada visa identificar estudos pertinentes que melhorem significativamente o entendimento e o papel desses sistemas na gestão de crises sanitárias.

Os termos "sistemas de informação", "COVID-19", "pandemia" e "saúde pública" foram usados na pesquisa do trabalho elaborado. As bases de dados *PubMed*, *Scopus*, *Web of Science* e *SciELO* foram usadas para encontrar trabalhos importantes, destacados e relacionados à proposta e ao tema.

2.3 Seleção de estudos

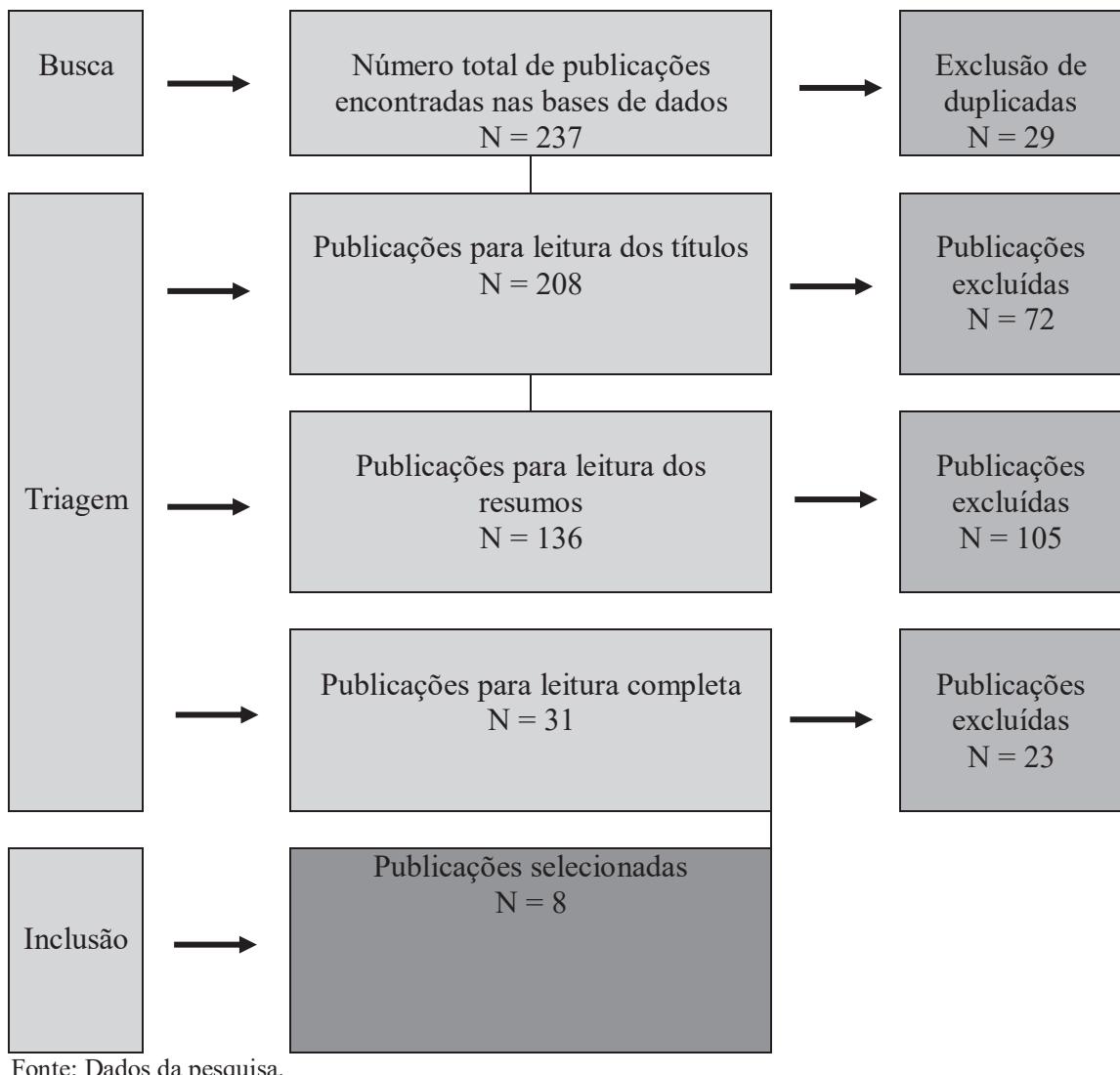
O objetivo da seleção de estudos foi identificar e incluir os trabalhos mais pertinentes que atendiam aos critérios de inclusão pré-estabelecidos, excluindo os trabalhos que não faziam parte do escopo deste estudo. Esse processo garante que a pesquisa seja de alta qualidade e válida. A seleção criteriosa de estudos permite a análise e a síntese dos resultados, permitindo uma compreensão sucinta e objetiva das conclusões.

Após a busca inicial, os resultados foram filtrados por critérios de inclusão e exclusão. Foi encontrado um total de 237 estudos. Desses, 29 foram eliminados como duplicados, e o restante foi composto por 208. Após a leitura dos títulos e resumos, 177 estudos não atenderam aos critérios de inclusão e foram excluídos. Sobraram ainda 31 artigos para leitura completa, dos quais 23 foram excluídos. Por fim, os estudos 8 atenderam satisfatoriamente aos objetivos da pesquisa e foram incluídos na síntese final.

Ressalta-se que os artigos duplicados são estudos ou publicações que apresentam os mesmos dados ou resultados em mais de um local sem fornecer novas informações substanciais. Esses, foram identificados em diferentes bases de dados. Nesse sentido, em relação aos artigos duplicados, foram utilizados apenas uma cópia de cada.

Além disso, sobre especificamente os 8 estudos que compõem esta revisão sistemática, esses foram selecionados por atenderem aos critérios de inclusão (Publicações entre 2020 a 2024; trabalhos escritos em português ou inglês; artigos científicos completos, revisões de literatura e estudos de caso) e refletirem a respeito do uso de sistemas de informação no combate à pandemia de Covid-19. Na Figura 1, a seguir, tem-se o registro de todo o processo de busca e seleção dos referidos estudos.

Figura 1 – Processo de busca e seleção de fontes



Fonte: Dados da pesquisa.

2.4 Análise e Síntese dos Dados

Após a implementação de uma abordagem criteriosa para os estudos desta Revisão Sistemática, foi concluída uma seleção de oito publicações. Esse método de pesquisa permitiu a análise e síntese de informações relevantes sobre a pesquisa atual. A finalidade da análise foi identificar padrões, tendências e lacunas no uso de Sistemas de Informação na luta contra a pandemia de COVID-19, bem como fornecer uma visão geral do estado atual da pesquisa nessa área particular.

3 RESULTADOS

Mediante aplicação dos critérios de inclusão e exclusão delineados neste estudo, foram selecionados 8 artigos científicos. No Quadro 1, a seguir, têm-se relevantes desses estudos.

Quadro 1 - Seleção de estudo para esta revisão sistemática - Agosto 2024

Autor/ano	Título	Objetivo	Resultados
Reis-Santos (2023)	Sistemas de Informação em Saúde: o quanto estamos avançando?	Analizar os Sistemas de Informação em Saúde no Brasil durante a pandemia da COVID-19, destacando desafios, eficácia e a importância da transparência na gestão desses sistemas.	Embora os SIS brasileiros sejam reconhecidos por sua robustez e confiabilidade, a pandemia evidenciou falhas significativas, como a falta de tempestividade no acesso às informações e a dependência de fontes externas para dados críticos.
Oliveira e Cruz <i>et al.</i>	Centro de operações de emergência na COVID-19: a experiência do município do Rio de Janeiro	Avaliar a experiência do Centro de Operações de Emergência COVID-19 RIO na gestão da pandemia, destacando a importância dos Sistemas de Informação na resposta à crise.	Evidenciou-se que a integração e análise de dados epidemiológicos foram fundamentais para a tomada de decisões e a comunicação eficaz com a população, melhorando a vigilância e o enfrentamento da COVID-19.
Victora <i>et al.</i> (2022)	Por que precisamos de inquéritos populacionais sobre saúde?	Destacar a importância dos inquéritos populacionais e sistemas de informação em saúde para monitorar e entender a situação de saúde no Brasil, especialmente durante a pandemia de COVID-19.	Os sistemas de informação foram relevantes para a gestão da crise sanitária, permitindo a coleta de dados em tempo real e a tomada de decisões informadas, apesar dos desafios enfrentados na qualidade e integração das informações
Villela e Gomes (2022)	O impacto da disponibilidade de dados e informação oportuna para a vigilância epidemiológica	Analizar a importância da disponibilidade de dados e sistemas de informação na vigilância epidemiológica durante a pandemia de COVID-	A eficácia desses sistemas é indispensável para a gestão de crises sanitárias, mas a interrupção de serviços e a fragmentação dos

		19.	dados comprometeram a qualidade das análises e a resposta rápida às emergências de saúde pública.
Araújo <i>et al.</i> (2021)	Solução computacional de apoio à vigilância epidemiológica no enfrentamento à pandemia da Covid-19 na Bahia	Desenvolver uma solução computacional para melhorar a interoperabilidade entre os sistemas de informação utilizados na vigilância epidemiológica da Covid-19.	Foi criada uma base única de dados, que permitiu a eliminação de duplicidades e melhorou a gestão das informações em saúde.
Valentim <i>et al.</i> (2021)	A relevância de um ecossistema tecnológico no enfrentamento à Covid-19 no Sistema Único de Saúde: o caso do Rio Grande do Norte, Brasil	Desenvolver e avaliar um ecossistema tecnológico para potencializar a gestão da resposta à Covid-19 no estado do Rio Grande do Norte.	Demonstrou-se que a integração de sistemas de informação melhorou a eficácia na gestão e monitoramento da crise sanitária, apesar dos desafios enfrentados na implementação.
Matsumoto <i>et al.</i> (2020)	Mapeamento de covid-19 e isolamento social: ferramentas de monitoramento e vigilância em saúde pública	Mapear a disseminação da COVID-19 e avaliar o impacto do isolamento social em Presidente Prudente, utilizando geotecnologias para identificar áreas vulneráveis.	Foram identificados de padrões espaciais de casos suspeitos, evidenciando a necessidade de ações direcionadas para mitigar a crise sanitária.
Souza (2020)	Adequações no Sistema Estadual de Regulação para enfrentar Covid-19 na saúde pública do Paraná	Descrever as adequações realizadas no Sistema Estadual de Regulação do Paraná para enfrentar a pandemia de Covid-19, integrando diferentes sistemas de informação.	Observou-se a melhoria na coleta e análise de dados, que fortaleceu a gestão e a tomada de decisões em saúde pública durante a crise sanitária.

Fonte: Elaboração própria.

4 DISCUSSÃO

Nesta discussão de resultados, observa-se que os principais sistemas de informação utilizados durante a pandemia da COVID-19 no Brasil desempenharam papéis cruciais no monitoramento e gestão das ações de saúde pública. No entanto, foram enfrentadas dificuldades significativas, especialmente quanto à interoperabilidade e à integração dos dados entre as diversas plataformas. Sistemas como o e-SUS Notifica, Sinan e SIVEP-Gripe foram essenciais para o acompanhamento de casos, óbitos e vacinação, mas a falta de agilidade no acesso às informações e a dependência de fontes alternativas, como registros civis, comprometeram a eficácia na tomada de decisões rápidas.

Além disso, a fragmentação dos sistemas e a sobreposição de funções geraram desafios operacionais, dificultando a coordenação e a gestão dos recursos durante a crise. Estudos apontam que, embora os sistemas de vigilância epidemiológica tenham fornecido dados relevantes em tempo real, a ausência de uma integração eficaz limitou a resposta a situações emergenciais. A análise dessas questões destaca a necessidade de aprimoramento contínuo dos sistemas de saúde para garantir uma resposta coordenada e eficiente em crises futuras, com foco em maior integração e acessibilidade das informações.

4.1 Principais Sistemas de Informação utilizados durante a pandemia

Durante a pandemia da COVID-19, diversos sistemas de informação foram fundamentais para monitorar, gerenciar e organizar as ações de saúde pública no Brasil. Cada um desses sistemas desempenhou um papel importante na coleta e análise de dados sobre casos, óbitos, vacinação e síndromes respiratórias, evidenciando tanto seus pontos fortes quanto as dificuldades enfrentadas em sua implementação e integração.

Reis-Santos (2023) destaca que o Ministério da Saúde lançou um sistema específico para atender às necessidades emergentes da crise, enquanto sistemas como o Sinan e o e-SUS Notifica foram amplamente utilizados para coletar dados sobre a COVID-19. No entanto, a falta de agilidade no acesso às informações levou à necessidade de recorrer a fontes alternativas, como registros civis. Esse problema é confirmado por Oliveira e Cruz *et al.* (2023), que enfatizam que, embora os dados dos sistemas oficiais tenham sido fundamentais, foi necessário complementá-los com registros adicionais para uma melhor organização das estratégias de enfrentamento à pandemia.

A questão da interoperabilidade entre os sistemas também é um ponto recorrente na literatura. Araújo *et al.* (2021) mencionam que, apesar da importância do e-SUS Notifica, do GAL e do SIVEP-Gripe, a dificuldade de integração entre esses sistemas dificultou a consolidação das informações. Em contrapartida, Victora *et al.* (2022) observam que sistemas como o SIVEP-Gripe, o SIM e o PNI foram cruciais para o monitoramento contínuo da pandemia, fornecendo dados em tempo real sobre óbitos, casos de gripe e cobertura vacinal. Ainda assim, os autores ressaltam que a falta de uma integração mais eficiente desses sistemas comprometeu a resposta rápida à crise.

A importância dos sistemas de vigilância epidemiológica é reiterada por Villela e Gomes (2022), que apontam o SIVEP-Gripe e o Sinan como ferramentas centrais para o acompanhamento de síndromes respiratórias e casos de COVID-19. Apesar disso, como observado por Valentim *et al.* (2021), a utilização de múltiplas plataformas de monitoramento e comunicação também gerou desafios relacionados à integração dos dados e à coordenação das ações de saúde.

Por outro lado, Matsumoto *et al.* (2020) destacam o uso de sistemas de geolocalização e ferramentas de análise de dados, que possibilitaram identificar áreas de maior vulnerabilidade e otimizar a alocação de recursos de saúde. Contudo, como apontado por Souza (2020), a integração desses sistemas com outras plataformas existentes, como o GAL-PR e o CARE-PR, enfrentou dificuldades que afetaram a eficácia do monitoramento e da gestão da pandemia.

Ao longo desses estudos, torna-se evidente que, embora os sistemas de informação tenham sido essenciais para a resposta à crise, a fragmentação e a falta de integração entre as diferentes plataformas comprometeram a eficiência das ações de saúde pública. Reis-Santos (2023) e Oliveira e Cruz *et al.* (2023) convergem ao mostrar que a necessidade de complementação dos dados oficiais expôs a insuficiência dos sistemas existentes para lidar com a complexidade da pandemia. Já Araújo *et al.* (2021) e Valentim *et al.* (2021) reforçam a importância de soluções que superem as barreiras de interoperabilidade, uma vez que a fragmentação das informações dificultou a consolidação de estratégias unificadas.

Enquanto Victora *et al.* (2022) ressaltam o impacto positivo dos sistemas de vigilância epidemiológica, como o SIVEP-Gripe e o SIM, Villela e Gomes (2022) alertam para a importância de um acompanhamento em tempo real, mas reconhecem que a resposta foi limitada pela falta de integração eficaz entre os sistemas. Esse ponto é complementado por Matsumoto *et al.* (2020) e Souza (2020), que mostram como a sobreposição de funções e a

ausência de coordenação eficiente entre as plataformas impactaram negativamente a gestão dos recursos e a resposta rápida à crise.

Ao confrontar as ideias dos diferentes autores, pode-se observar que a diversidade de sistemas de informação utilizados durante a pandemia foi essencial para fornecer uma visão abrangente da situação, mas também revelou fragilidades significativas. A falta de interoperabilidade, a necessidade de complementar os dados com fontes alternativas e a dificuldade de integração entre as plataformas evidenciam a necessidade de um aprimoramento contínuo dos sistemas de saúde. Para que o Brasil esteja mais preparado para futuras crises, é fundamental que os sistemas sejam não apenas robustos, mas também integrados e acessíveis, permitindo uma resposta coordenada e eficaz diante de situações emergenciais.

4.2 Eficácia dos Sistemas de Informação na gestão e monitoramento da crise sanitária

A eficácia dos Sistemas de Informação em Saúde (SIS) na gestão e monitoramento da crise sanitária durante a pandemia de COVID-19 foi amplamente debatida na literatura, revelando aspectos positivos e desafios que comprometeram a eficiência desses sistemas em diversos momentos. Em meio a um cenário de alta complexidade e urgência, os SIS se mostraram fundamentais para a coleta, análise e disseminação de informações críticas para a gestão da crise, embora tenham enfrentado limitações significativas.

Reis-Santos (2023) argumentam que, apesar da robustez e confiabilidade dos sistemas de informação brasileiros, a eficácia desses sistemas foi comprometida pela falta de tempestividade no acesso aos dados. Durante a pandemia, essa falha resultou em uma dependência de fontes externas para a divulgação de informações, o que evidenciou a necessidade de um sistema mais coordenado e ágil para a gestão de crises sanitárias. A ausência de informações atualizadas em tempo real dificultou a tomada de decisões rápidas e precisas, revelando a lacuna entre a potencialidade dos SIS e sua implementação prática em momentos de crise.

Por outro lado, Oliveira e Cruz *et al.* (2023) apresentam uma avaliação positiva dos SIS, destacando que eles permitiram a consolidação de dados em boletins epidemiológicos com indicadores essenciais, como incidência, mortalidade e atendimentos. Esses boletins foram cruciais para o monitoramento da situação epidemiológica e para a tomada de decisões informadas, além de terem facilitado a comunicação com a população. Nessa perspectiva, os

sistemas se mostraram eficazes ao proporcionar uma visão consolidada e acessível dos dados para gestores e cidadãos.

A relevância dos SIS também foi apontada por Victora *et al.* (2022), que enfatizam a capacidade desses sistemas de permitir a coleta e análise de dados em tempo real, favorecendo decisões informadas e a agilidade na resposta às demandas da pandemia. A produção quase imediata de artigos científicos baseada em dados atualizados reforça a importância dos SIS para o entendimento e manejo da crise. No entanto, a agilidade destacada por esses autores contrasta com as dificuldades mencionadas por Reis-Santos (2023), indicando que, embora os sistemas tenham sido eficazes para certos propósitos, sua aplicação generalizada enfrentou obstáculos significativos.

Villela e Gomes (2022) também destacam a importância dos SIS na gestão da crise, mencionando a disponibilização de dados abertos e atualizados semanalmente como um marco para a tomada de decisões tanto por autoridades de saúde quanto pela população. Contudo, eles ressaltam a interrupção temporária de serviços, como a consulta aos dados de vacinação, o que impactou negativamente a qualidade das análises e o acompanhamento da efetividade das vacinas. Essa interrupção revela a fragilidade dos sistemas frente a questões operacionais e de infraestrutura, que comprometeram a continuidade e confiabilidade dos dados durante a pandemia.

Outro ponto crítico discutido por Araújo *et al.* (2021) é a falta de interoperabilidade entre os sistemas de informação, o que resultou em duplicidade de dados e inconsistências. Segundo os autores, embora os SIS sejam essenciais para a vigilância em saúde, a subnotificação e a incompletude dos dados prejudicaram a capacidade das Secretarias de Saúde de avaliar o perfil epidêmico e implementar medidas públicas adequadas. Essa perspectiva ressalta como a integração insuficiente dos sistemas pode minar sua eficácia, apesar de seu potencial em um cenário ideal.

Contrapondo essas críticas, Valentim *et al.* (2021) destacam a utilização do ecossistema tecnológico como uma solução para reverter cenários críticos e melhorar a capacidade de resposta do sistema de saúde. A alocação de recursos e o monitoramento de casos foram facilitados pelo uso de tecnologias que integravam informações de diferentes fontes, permitindo uma resposta mais ágil às necessidades emergentes. Embora essa visão seja otimista, ela também sugere que a eficácia dos SIS está diretamente relacionada à integração tecnológica e ao uso de ferramentas adequadas para análise e tomada de decisões.

Nesse contexto, Matsumoto *et al.* (2020) avaliam a eficácia dos SIS em termos de sua capacidade de fornecer dados em tempo real, essenciais para a vigilância epidemiológica e

implementação de medidas de controle, como o isolamento social. No entanto, eles reconhecem limitações, como a subnotificação de casos, que comprometeram a precisão das informações. Esse ponto é alinhado ao discutido por Araújo *et al.* (2021), reforçando que, apesar de sua importância, os SIS ainda enfrentam desafios estruturais que comprometem sua plena eficácia.

Por fim, Souza (2020) destaca que a integração e interoperabilidade entre os sistemas de informação foram fatores determinantes para o monitoramento eficaz da pandemia. A utilização de relatórios específicos e ferramentas de *Business Intelligence* (BI) possibilitou a disponibilização de dados para os gestores estaduais, facilitando a avaliação de riscos e a tomada de decisões mais informadas. Esse enfoque na integração tecnológica ecoa a análise de Valentim *et al.* (2021), que reconhecem o potencial dos SIS quando bem integrados e geridos.

A eficácia dos Sistemas de Informação em Saúde durante a pandemia, portanto, apresentou uma dupla face. De um lado, a coleta e disseminação ágil de dados, com a utilização de tecnologias avançadas, contribuíram significativamente para a gestão e monitoramento da crise. De outro, falhas na interoperabilidade, subnotificação e inconsistências evidenciaram a necessidade de melhorias estruturais e operacionais. Assim, conclui-se que, embora os SIS tenham desempenhado um papel indispensável na resposta à crise sanitária, há um caminho importante a ser percorrido para alcançar sua plena eficácia em situações futuras.

4.3 Desafios enfrentados na implementação e uso dos Sistemas de Informação

Os desafios na implementação e uso dos Sistemas de Informação em Saúde (SIS) são diversos e complexos, influenciando diretamente a qualidade das informações disponíveis e a eficácia das decisões tomadas a partir desses dados. Vários estudos apontam que as dificuldades enfrentadas estão relacionadas à integração dos sistemas, à qualidade dos dados, à interoperabilidade entre diferentes plataformas e à resistência por parte dos profissionais e da população. A análise dos estudos selecionados evidencia a convergência em alguns pontos, mas também destaca nuances importantes que precisam ser consideradas.

O estudo de Reis-Santos (2023) destaca a necessidade de promover a transparência na gestão dos SIS, ressaltando a importância da atualização e integração dos sistemas, além de minimizar as inconsistências nas bases de dados. A falta de acesso contínuo e público aos metadados e microdados é identificada como um obstáculo significativo para o controle social

efetivo. Esse ponto específico sobre transparência e acesso aos dados é indispensável para garantir a confiança nos sistemas e promover um controle social mais robusto. Em comparação, Oliveira e Cruz *et al.* (2023) sublinham a necessidade de integrar diferentes fontes de dados e garantir a qualidade e atualização das informações. Embora ambos os estudos abordem a integração de sistemas e a qualidade dos dados, Oliveira e Cruz *et al.* (2023) enfatizam também a automação do processamento de dados e a correção de atrasos na notificação de casos, aspectos que não são mencionados por Reis-Santos (2023).

Outro ponto de destaque é a questão da integração e padronização das informações, como mencionado por Victora *et al.* (2022). Apesar dos avanços, o estudo aponta que a falta de padronização e a dificuldade em garantir a qualidade dos dados limitam uma análise abrangente e eficaz, especialmente no que se refere a estratificadores sociais e étnicos. Este aspecto revela uma preocupação com a desigualdade na coleta de dados e o impacto disso na capacidade de monitoramento das desigualdades em saúde, o que é uma especificidade não abordada por Reis-Santos (2023) ou Oliveira e Cruz *et al.* (2023).

Villela e Gomes (2022) revisitam a fragmentação dos sistemas nos estados e municípios, que gera retrabalho para os profissionais de saúde e, consequentemente, impacta negativamente a eficiência dos SIS. A fragmentação, aliada à instabilidade do sistema nacional, levou ao desenvolvimento de sistemas independentes, resultando em subnotificação de casos e complicando a análise de dados. Esse ponto dialoga com as discussões anteriores sobre a necessidade de integração, mas adiciona uma camada prática ao apontar como a fragmentação afeta o cotidiano dos profissionais. O restabelecimento de dados após apagões, uma questão levantada por Villela e Gomes (2022), é uma dificuldade específica, relevante especialmente em contextos críticos, como a pandemia.

Araújo *et al.* (2021) também discutem a falta de interoperabilidade entre sistemas, o que dificulta a integração e a análise dos dados. Além disso, mencionam problemas técnicos e operacionais, como subnotificação e incompletude dos dados, que impactam a qualidade das informações. Embora essa perspectiva seja semelhante à de Villela e Gomes (2022), o enfoque de Araújo *et al.* (2021) se amplia ao discutir os problemas técnicos que permeiam todo o processo, desde a coleta até a análise dos dados. Essa visão técnica dialoga com a preocupação de Reis-Santos (2023) em minimizar inconsistências, mas Araújo *et al.* (2021) aprofundam-se na identificação dos impactos dessas falhas para a tomada de decisão.

Valentim *et al.* (2021) trazem uma contribuição relevante ao enfatizar a resistência à mudança por parte de alguns profissionais de saúde e a necessidade de capacitação para o uso eficaz das tecnologias. Embora a resistência à mudança não seja um tema central nos estudos

anteriores, ela revela uma barreira importante para a plena implementação dos sistemas. A falta de capacitação, mencionada por Valentim *et al.* (2021), limita a utilização dos SIS em sua totalidade, o que torna ainda mais difícil a integração das informações, conforme destacado por Oliveira e Cruz *et al.* (2023).

Matsumoto *et al.* (2020) e Souza (2020) acrescentam à discussão desafios relacionados à precisão dos dados e à resistência de alguns setores da população. A subnotificação e a escassez de testes, mencionadas por Matsumoto *et al.* (2020), são barreiras significativas para a eficácia dos SIS. Esses fatores comprometem a confiabilidade das informações, impactando diretamente a capacidade de resposta em situações críticas, como a pandemia. Souza (2020) complementa ao destacar a dificuldade inicial em obter informações precisas sobre pacientes e a necessidade de sistematizar e organizar os dados existentes para disponibilizá-los de forma ágil. Este ponto reforça a importância da estruturação prévia dos dados e do planejamento na implementação dos SIS.

Portanto, desafios enfrentados na implementação e uso dos SIS abrangem tanto aspectos técnicos quanto operacionais. A integração dos sistemas e a garantia da qualidade dos dados são pontos centrais discutidos por diversos autores, com nuances que variam desde a transparência e acesso público aos dados, até a resistência à mudança e fragmentação dos sistemas. Essas perspectivas distintas revelam que, para uma implementação eficaz dos SIS, é necessário não apenas considerar as questões técnicas, mas também abordar os fatores humanos e estruturais que impactam a eficiência e a utilização desses sistemas. Conclui-se que a superação desses desafios requer um esforço coordenado entre diferentes níveis de gestão, capacitação contínua dos profissionais e a adoção de tecnologias que facilitem a integração e o acesso às informações.

4.4 Lições aprendidas e as perspectivas para o futuro uso de Sistemas de Informação em crises sanitárias

A pandemia de COVID-19 revelou inúmeras fragilidades nos sistemas de saúde em todo o mundo, mas também trouxe valiosas lições sobre a importância dos Sistemas de Informação em Saúde (SIS) na gestão de crises sanitárias. Diversos estudos analisam as lições aprendidas e as perspectivas para o futuro uso desses sistemas em situações emergenciais, destacando a necessidade de aprimorar a integração, interoperabilidade e a comunicação entre os SIS. Este texto confronta as ideias de diferentes autores sobre as principais lições aprendidas e as direções futuras para o uso dos SIS em crises sanitárias.

Uma das lições mais destacadas por Reis-Santos (2023) foi a importância de ações coordenadas e contínuas para garantir a transparência e o controle social dos SIS durante a pandemia. Segundo os autores, o aprendizado envolve a necessidade de promover a comunicação clara entre os diferentes atores, o que também foi discutido por Matsumoto *et al.* (2020), que enfatizam a relevância de uma comunicação eficaz entre as autoridades de saúde e a população. Ambos os estudos convergem na ideia de que a clareza e a continuidade nas ações são essenciais para a eficácia dos sistemas de informação em saúde, evidenciando a necessidade de melhorar a infraestrutura e a integração dos SIS.

Além disso, a pandemia destacou a importância de sistemas robustos e integrados que possam ser mobilizados rapidamente em emergências. Para Victora *et al.* (2022), é essencial investir na qualidade dos dados e na capacitação dos profissionais envolvidos na coleta e análise das informações. Essa perspectiva é reforçada por Araújo *et al.* (2021), que salientam a importância da interoperabilidade entre os diferentes sistemas de informação, destacando que essa integração é indispensável para a eficiência da resposta em crises sanitárias. Enquanto Reis-Santos (2023) destaca a coordenação contínua, Araújo *et al.* (2021) ressaltam a necessidade de garantir que o conhecimento tácito seja transformado em explícito, facilitando a disseminação de boas práticas e a padronização de procedimentos.

Villela e Gomes (2022) reforçam a ideia de que a modernização dos sistemas de informação é imperativa, abordando a necessidade de proteção contra falhas e vulnerabilidades, além da implementação de esquemas de contingência. A prática de disponibilizar dados abertos e de integrar os sistemas é vista como uma lição central para evitar a fragmentação e garantir respostas mais eficazes. Esse ponto é comparável ao estudo de Oliveira e Cruz *et al.* (2023), que sugere o investimento em tecnologia e capacitação como medidas essenciais para aprimorar a vigilância em saúde e a comunicação de risco. A convergência entre esses autores destaca a necessidade de preparar os sistemas para situações emergenciais, minimizando falhas e assegurando que as informações estejam sempre acessíveis e organizadas.

Outro aspecto relevante, discutido por Valentim *et al.* (2021), é a necessidade de protocolos claros para a comunicação entre diferentes entidades de saúde. O estudo sugere que a formação de profissionais e o investimento em tecnologias digitais são cruciais para garantir a interoperabilidade dos sistemas e a resposta rápida em emergências. Esse ponto encontra eco nas considerações de Souza (2020), que observa que a experiência durante a pandemia evidenciou a importância de sistemas integrados e organizados para uma gestão eficaz da saúde pública. Ambos os autores sublinham que o aprimoramento contínuo dos

sistemas de informação deve ser uma prioridade para estarem preparados para enfrentar futuras crises.

Nesse sentido, as perspectivas para o futuro uso dos SIS em crises sanitárias convergem para a necessidade de inovação e modernização tecnológica, alinhadas à capacitação contínua dos profissionais. Reis-Santos (2023) e Matsumoto *et al.* (2020) sugerem que o aprimoramento das tecnologias e a criação de protocolos mais ágeis são passos fundamentais para garantir respostas rápidas e precisas. Além disso, a integração e a interoperabilidade dos sistemas, conforme apontado por Araújo *et al.* (2021) e Oliveira e Cruz *et al.* (2023), são vistas como estratégias indispensáveis para aumentar a eficiência na gestão de crises sanitárias.

Em suma, as lições aprendidas durante a pandemia giram em torno da necessidade de sistemas de informação mais robustos, integrados e capazes de responder rapidamente às emergências de saúde. A convergência das ideias dos autores analisados indica que, para o futuro, é essencial investir na melhoria dos SIS, garantindo a interoperabilidade, a capacitação dos profissionais e a modernização tecnológica. Com essas medidas, será possível enfrentar futuras crises de saúde pública com maior eficácia e resiliência, promovendo uma gestão mais transparente e equitativa das informações em saúde.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta revisão sistemática sobre o uso de Sistemas de Informação (SI) no combate à pandemia de COVID-19 revelou a importância indispensável desses sistemas para a gestão da saúde pública no Brasil. A análise dos resultados evidenciou que os SI desempenharam um papel fundamental em diversas áreas, como monitoramento de casos, coordenação de esforços de resposta, e comunicação entre autoridades de saúde e a população.

Os objetivos do estudo foram plenamente alcançados, pois a revisão sistemática permitiu identificar como diferentes sistemas foram implementados e utilizados para gerenciar a crise sanitária. Observou-se que a integração de dados de saúde, o uso de ferramentas de rastreamento e a análise de grandes volumes de informações contribuíram significativamente para a tomada de decisões mais informadas e para a alocação eficiente de recursos. Além disso, as plataformas digitais facilitaram a comunicação em tempo real, permitindo um monitoramento mais eficaz da disseminação do vírus e o gerenciamento das estratégias de contenção.

Como principal conclusão, destaca-se que a implementação eficaz de SI foi indispensável para melhorar a resposta à pandemia e gerenciar os desafios associados à saúde pública. Esses sistemas tanto ajudaram na coordenação das ações de resposta como melhoraram a capacidade de análise e previsão de tendências epidemiológicas, o que é vital para enfrentar emergências sanitárias.

Para pesquisas futuras, recomenda-se a investigação sobre a interoperabilidade entre diferentes Sistemas de Informação e a avaliação de sua eficiência a longo prazo em cenários de crise. Além disso, é essencial explorar as lições aprendidas e as melhores práticas adotadas durante a pandemia para aprimorar as estratégias de gestão da saúde pública e garantir uma resposta mais ágil e eficaz a futuras emergências sanitárias.

REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, Marcio Luis Valença *et al.* Solução computacional de apoio à vigilância epidemiológica no enfrentamento à pandemia da Covid-19 na Bahia. **Revista Baiana de Saúde Pública**, [S.I], v. 45, n. especial 1, p. 204-217, 2021.
- CASTRO, Aldemar Araujo. Revisão sistemática: análise e apresentação dos resultados. **Usina da Pesquisa**, São Paulo, 2001.
- FERREIRA FILHO, Milton dos Santos. **Barreiras e desafios na implementação do pensamento computacional e da computação desplugada em ambientes de ensino público: uma revisão sistemática da literatura**. 2023. 43f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Sistemas de Informação) - Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2023.
- MATSUMOTO, Patricia Sayuri Silvestre *et al.* Mapeamento de covid-19 e isolamento social: ferramentas de monitoramento e vigilância em saúde pública. **Hygeia: Revista Brasileira de Geografia Médica e da Saúde**, [S.I], n. Especial, p. 298, 2020.
- OLIVEIRA E CRUZ, Débora Medeiros de *et al.* Centro de operações de emergência na COVID-19: a experiência do município do Rio de Janeiro. **Revista Panamericana de Salud Pública**, [S.I], v. 46, p. e9, 2023.
- ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE (OPAS). **COVID-19 Ficha informativa Saúde digital: A COVID-19 e o papel dos sistemas de informação e das tecnologias na atenção primária**. 2020 (On-line). OPAS/EIH/IS/COVID-19/20-0022. Disponível em: <https://iris.paho.org/handle/10665.2/52023>. Acesso em: 2 jul. 2024.
- REIS-SANTOS, Barbara. Sistemas de Informação em Saúde: o quanto estamos avançando?. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, [S.I], v. 32, p. e2022433, 2023.
- ROCHA NETO, Miguel. **Uso de tecnologias da informação para comunicação e promoção da saúde dos pacientes da equipe de Estratégia Saúde da Família Carla Nogueira III**. 2023. 30 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Saúde Pública com ênfase na Interprofissionalidade) - Faculdade de Medicina, Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2021.
- SANTOS, Aroldo Martins; VIEIRA, Mychel Silva. **A gestão de TI em uma unidade hospitalar em tempos de Covid-19: estudo de caso em um hospital regional de Santana do Ipanema – Alagoas**. 2023. 37 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Sistemas de Informação) - Instituto de Computação, Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2021.
- SILVA, Hellen Carla Oliveira; FERREIRA, Kênia Cristina; SANTOS, Walquiria Lene. As tecnologias da informação como estratégias para a promoção da saúde no enfrentamento da Covid-19. **Revista JRG de Estudos Acadêmicos**, v. 5, n. 10, p. 314-328, 2022.
- SILVA, Maria Verônica Sales; MOREIRA, Francisco Jadson Franco; ABREU, Leidy Dayane Paiva. Sistema de informação em saúde em tempos de Covid-19. **Cadernos ESP**, v. 14, n. 1, p. 86-90, 2020.
- SOUZA, Margriet Verburg. Adequações no Sistema Estadual de Regulação para enfrentar

Covid-19 na saúde pública do Paraná. **Revista de Saúde Pública do Paraná**, [S.I], v. 3, n. Supl., 2020.

VALENTIM, Ricardo Aleksandro de Medeiros *et al.* A relevância de um ecossistema tecnológico no enfrentamento à Covid-19 no Sistema Único de Saúde: o caso do Rio Grande do Norte, Brasil. **Ciência & Saúde Coletiva**, [S.I], v. 26, n. 6, p. 2035-2052, 2021.

VICTORA, Cesar G. Por que precisamos de inquéritos populacionais sobre saúde?. **Cadernos de Saúde Pública**, [S.I], v. 38, p. e00010222, 2022.

VILLELA, Daniel Antunes Maciel; GOMES, Marcelo Ferreira da Costa. O impacto da disponibilidade de dados e informação oportuna para a vigilância epidemiológica. **Cadernos de Saúde Pública**, [S.I], v. 38, p. e00115122, 2022.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **Global COVID-19 weekly mortality data entry platform**. In Score for Health Data Technical Package: Tools and Standards for Core Essential Interventions. 2020 (On-line). Disponível em: <https://covidmortality-who.hub.arcgis.com/>. Acesso em: 2 jul. 2024.