

Revisão Sistemática

# Modelos de performance preditiva orientados por dados para previsão de pandemias: protocolo de revisão sistemática

Data-driven predictive performance models for pandemic forecasting:  
systematic review protocol

Modelos de rendimiento predictivo basados en datos para la predicción de  
pandemias: protocolo de revisión sistemática

*Daniel de Macêdo Rocha*

*Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Brasil*

*daniel.macedo@ufms.br*

 <https://orcid.org/0000-0003-1709-2143>

*Breno da Silva Oliveira*

*Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Brasil*

 <https://orcid.org/0009-0008-0950-2951>

*Aires Garcia dos Santos Júnior*

*Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Brasil*

 <https://orcid.org/0000-0002-5946-0197>

*Marcela Antonini*

*Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto, Brasil*

 <https://orcid.org/0000-0003-4711-4788>

*Allan Araujo Rodrigues*

*Universidade Estadual do Maranhão, Brasil*

 <https://orcid.org/0009-0004-8418-0148>

*Laelson Rochelle Milanês Sousa*

*Universidade Estadual do Maranhão, Brasil*

 <https://orcid.org/0000-0001-6018-5439>

Revista de Pesquisa Cuidado é  
Fundamental Online vol. 18 e-14411  
2026

Universidade Federal do Estado do Rio  
de Janeiro  
Brasil

Recepción: 27 Octubre 2025  
Aprobación: 05 Enero 2026

**Resumo: Objetivo:** analisar os modelos e as métricas de performance preditiva orientada por dados desenvolvidas, validadas ou implementadas para previsão de pandemias em populações humanas. **Métodos:** protocolo de revisão sistemática, fundamentado no Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses. A busca e seleção ocorrerão em sete base de dados. Serão incluídos estudos que apresentem modelos e métricas temporais capazes de prever pandemias. Dois revisores conduzirão o processo de elegibilidade. A qualidade metodológica será estimada pelo JBI Critical Appraisal Checklist for Studies. Ferramentas de gerenciamento e análise avançada de dados serão utilizados. **Resultados:** espera-se conhecer os modelos desenvolvidos e analisar suas métricas de desempenho como acurácia, sensibilidade e especificidade. Ainda, identificar padrões, tendências e lacunas que devem ser superadas. **Considerações finais:** as implicações podem abranger dimensões assistenciais, gerenciais, políticas, sociais e econômicas ao apoiar

a tomada de decisão e subsidiar políticas públicas que geram respostas rápidas na previsão de emergências sanitárias.

Palavras-chave: Pandemias, Previsão de danos, Algoritmos de previsão, Modelos de aprendizagem preditiva, Monitoramento epidemiológico.

**Abstract: Objective:** to analyze the data-driven predictive performance models and metrics that have been developed, validated, or implemented for pandemic forecasting in human populations.

**Methods:** systematic review protocol, based on the Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses. The search and selection will be conducted in seven databases. Studies presenting models and temporal metrics capable of predicting pandemics will be included. Two reviewers will independently conduct the eligibility process. Methodological quality will be assessed using the JBI Critical Appraisal Checklist for Studies. Management tools and advanced data analysis techniques will be employed. **Results:** it is expected to identify the developed models and analyze their performance metrics, such as accuracy, sensitivity, and specificity. Patterns, trends, and gaps to be addressed in future research will also be identified. **Final Considerations:** the implications may encompass care, management, policy, social, and economic dimensions by supporting decision-making and providing evidence for public policies that enable rapid responses in forecasting health emergencies.

**Keywords:** Pandemics, Damage forecasting, Predictive algorithms, Predictive learning models, Epidemiological monitoring.

**Resumen: Objetivo:** analizar los modelos y las métricas de rendimiento predictivo basados en datos que han sido desarrollados, validados o implementados para la predicción de pandemias en poblaciones humanas. **Métodos:** protocolo de revisión sistemática, fundamentado en los Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA). La búsqueda y selección se realizará en siete bases de datos. Se incluirán estudios que presenten modelos y métricas temporales capaces de predecir pandemias. Dos revisores llevarán a cabo de manera independiente el proceso de elegibilidad. La calidad metodológica se evaluará mediante la JBI Critical Appraisal Checklist for Studies. Se utilizarán herramientas de gestión y técnicas avanzadas de análisis de datos. **Resultados:** se espera identificar los modelos desarrollados y analizar sus métricas de desempeño, como precisión, sensibilidad y especificidad. También se identificarán patrones, tendencias y brechas que deberán superarse en investigaciones futuras. **Consideraciones finales:** las implicaciones pueden abarcar dimensiones asistenciales, de gestión, políticas, sociales y económicas al apoyar la toma de decisiones y proporcionar evidencia para políticas públicas que permitan respuestas rápidas en la predicción de emergencias sanitarias.

**Palabras clave:** Pandemias, Predicción de daños, Algoritmos predictivos, Modelos de aprendizaje predictivo, Monitoreo epidemiológico.

## INTRODUÇÃO

A pandemia da COVID-19 ultrapassou fronteiras geográficas, econômicas, políticas, sociais e culturais, afetou países com diferentes níveis de saúde e educação, e expôs lacunas significativas nos sistemas globais de preparação, prevenção, resposta e controle de crises sanitárias. Embora tenha sido a primeira pandemia a desafiar o mundo moderno, a sua transmissão generalizada e a natureza dinâmica do vírus representaram uma crise sem precedentes, com impactos profundos quando comparada aos registrados em surtos anteriores.<sup>1-2</sup>

A sobrecarga financeira, mental e assistencial foi amplamente documentada e refletiu diretamente nas condições de saúde e na qualidade de vida da população. Nos sistemas hospitalares, revelou fragilidades estruturais, operacionais, humanas e gerenciais, assim como evidenciou as deficiências históricas de acesso em países de baixa, média e alta renda. A carga mental também foi expressiva e contribuiu para o desenvolvimento e intensificação de eventos psicopatológicos e comportamentos de risco tanto na população global, quanto nos profissionais de saúde que vivenciaram a linha de frente no atendimento de casos suspeitos e confirmados da infecção. Ainda, a suspensão dos serviços não essenciais e a priorização de ações emergenciais impactaram no controle de doenças crônicas e aprofundaram as desigualdades sociais preexistentes, gerando desemprego, perda da renda e insegurança alimentar.<sup>3-4</sup>

Considerando a evolução e a complexidade deste cenário, o desenvolvimento de modelos de previsão robustos, adaptáveis e orientados por dados ganham ênfase ao fornecer previsões sensíveis, precisas e objetivas a partir de métricas e séries temporais. Soluções tecnológicas inovadoras, incluindo rastreamento digital de contatos por meio de aplicativos móveis e análise de big data, foram desenvolvidas e implementadas para monitorar e prever a disseminação do vírus em diferentes regiões do mundo.<sup>5-6</sup>

Nessa perspectiva, os modelos de performance preditiva orientada por dados permitem análises avançadas de métricas, promovendo o processamento e a interpretação de conjuntos de estimativas necessárias para apoiar intervenções rápidas e alocação eficiente de recursos. Estudos dessa magnitude contribuem para tomada de decisão informada, otimização de recursos e implementação de respostas rápidas e eficazes capaz de reduzir o impacto e o potencial de disseminação geográfica de surtos e epidemias.<sup>5-9</sup>

Ainda, destaca-se que estes dispositivos apresentam potencial para incorporação como instrumentos de trabalhos da equipe de enfermagem, tendo em vista atuação em cenários de vigilância epidemiológica, controle de crises sanitária, efetivação dos planos de

imunização e das estratégias de prevenção e controle de eventos com potencial para disseminação global.<sup>10</sup>

Por considerar que os algoritmos são elementos centrais na previsão de tendências de infecção, na vigilância e na gestão de doenças com potencial de disseminação global, esta revisão será desenvolvida para analisar as métricas de performance preditiva orientada por dados desenvolvidas, validadas ou implementadas para previsão de pandemias em populações humanas.

## MÉTODO

### Desenho do estudo

Os métodos adotados para a revisão sistemática foram baseados nas diretrizes do Instituto Joanna Briggs (JBI)<sup>11</sup> e nas recomendações propostas pelo *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses* (PRISMA).<sup>12</sup> O percurso metodológico será conduzido em sete etapas de investigação: desenvolvimento e registro do protocolo de revisão; formulação da questão do estudo; estratégia de busca e amostragem; definição dos critérios de elegibilidade; avaliação da qualidade metodológica; extração de dados; e síntese de evidências.<sup>8</sup>

O protocolo deste estudo está registrado na plataforma *Open Science Framework* (DOI: 10.17605/OSF.IO/HY2FU) e o período estimado para a execução é de dez meses (fevereiro a dezembro de 2025).

### Questão de pesquisa

A questão de pesquisa “Quais modelos de performance preditiva e baseados em dados foram desenvolvidos, validados ou implementados para previsão de pandemias em populações humanas?” foi fundamentada na estratégia PICO<sup>11</sup> e está descrita no Quadro 1.

**Quadro 1** – Dimensões da estratégia PICO na estruturação da questão de pesquisa. Coxim, MS, Brasil, 2025

| PICO | Definição   | Descrição                                   |
|------|-------------|---------------------------------------------|
| P    | Problema    | Pandemia em população humana                |
| I    | Intervenção | Modelos e métricas de performance preditiva |
| C    | Comparação  | –                                           |
| O    | Desfecho    | Impacto na previsão de eventos              |

### Estratégia de pesquisa

A busca eletrônica será realizada, por dois revisores e de forma independente, nas seguintes bases eletrônicas de dados: Medical Literature Analysis and Retrieval System On-line (MEDLINE) via PubMed®, Cumulative Index to Nursing and Allied Health Literature (CINAHL-Ebsco), Web of Science<sup>TM</sup>, SCOPUS, EMBASE, Centro

Latino-Americano e do Caribe de Informação em Ciências da Saúde (LILACS) e Base de Dados de Enfermagem (BDENF) via Biblioteca Virtual em Saúde (BVS). Além disso, o Google Acadêmico será considerado como fonte informacional para esta revisão.

Serão selecionados descritores controlados e não controlados (palavra-chave) indexados no *Medical Subject Headings* (MeSH), Descritores em Ciências da Saúde (DeCS), CINAHL List of Subject Headings e Embase Thesaurus (termos Emtree). A operacionalização da busca será adaptada de acordo com as especificidades cada base consultada, empregando-se os operadores booleanos OR e AND.

### **Critério de Elegibilidade**

Serão incluídos nesta revisão estudos observacionais e de intervenção que desenvolveram, validaram, avaliaram ou atualizaram modelos de desempenho preditivo baseados em dados capazes de prever métricas temporais, como surtos, epidemias, incidência, picos e/ou demanda hospitalar relacionadas a pandemias em populações humanas. Para seleção, serão considerados as definições temáticas de risco e disseminação de agentes infecciosos em escalas epidêmicas/pandêmicas propostas pela Organização Mundial da Saúde.

Não serão definidas limitações quanto ao idioma ou período de publicação no processo de seleção. A exclusão será condicionada aos seguintes critérios: 1 - Estudos que não apresentem avaliação de desempenho preditivo; 2 - Modelos desenvolvidos para previsão de tendências demográficas, eventos ambientais ou condições clínicas não transmissíveis; 3 - Métodos de previsão baseados em modelos teóricos; 4 - Investigações que analisem componentes microbiológicos não relacionados à modelagem preditiva epidemiológica ou populacional; 5 - Registros duplicados nas bases de dados consultadas; 6 - Editoriais, protocolos ou revisões de literatura.

### **Gerenciamento de dados**

Os estudos identificados serão exportados para o EndNote Basic Manager para remover duplicatas. Posteriormente, todas as referências foram importadas para a plataforma Rayyan, um gerenciador que permite seleção cega entre revisores.<sup>13</sup> Dois revisores independentes irão avaliar os títulos e resumos para determinar a potencial inclusão dos registros identificados nas bases de dados selecionadas. Os estudos considerados relevantes serão revisados na íntegra. As discordâncias entre os revisores em qualquer estágio da revisão serão gerenciadas por um terceiro revisor. A concordância entre avaliadores será considerada como satisfatória quando o coeficiente *Kappa* estimado foi igual ou superior a 0,80.

### **Avaliação da Qualidade Metodológica**

Para avaliar a qualidade metodológica, será utilizado o *JBIC Critical Appraisal Checklist for Studies*. Trata-se de um formulário validado composto por uma lista de verificação estruturada para mensuração dos atributos necessários para estudos de cunho epidemiológico.<sup>11</sup>

### **Extração de dados**

O processo de coleta de dados também será norteado por um formulário proposto pelo JBI para revisões sistemáticas. Serão avaliados padrões de doenças e análise de fatores de risco demográficos, geográficos, sociais e de saúde. Além disso, serão coletados dados referenciais como autor principal, cenário/localização de realização do estudo, condições e populações envolvidas, tamanho da amostra, recursos desenvolvidos, principais resultados, conclusões, limitações e recomendações.<sup>11</sup>

### **Síntese do conhecimento**

A análise e a síntese dos resultados serão realizadas de forma descritiva. Ressalta-se que as evidências apresentadas neste estudo são de natureza secundária. Portanto, não foi necessária a aprovação por Comitê de Ética em Pesquisa.

## **RESULTADOS**

Os resultados serão analisados e apresentados de acordo com as diretrizes metodológicas do JBI e recomendações do PRISMA. A síntese das evidências será conduzida com apoio de ferramentas avançadas de revisão sistemática para organização, extração e categorização dos resultados.

Os modelos de performance preditiva orientados por dados desenvolvidos para previsão de pandemias serão explorados quanto as suas métricas de desempenho, dentre elas acurácia, sensibilidade, especificidade. Ainda, a análise descritiva permitirá identificar padrões, tendências e heterogeneidade entre os estudos, além de apontar lacunas de conhecimento e limitações metodológicas nas abordagens existentes que devem ser superadas em estudos futuros.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Este estudo poderá contribuir para o fortalecimento da prática baseada em evidências no campo da vigilância epidemiológica e da saúde global ao reunir, analisar e sintetizar as tendências, potencialidades e limitações dos modelos de performance preditiva orientados por dados aplicados disponíveis para previsão de pandemias em populações humanas.

As implicações deste estudo podem abranger dimensões assistenciais, gerenciais, políticas, sociais e econômicas. Reunir dados de sensibilidade, especificidade e desempenho preditivo podem apoiar a tomada de decisão informada, aprimorar as capacidades institucionais de previsão e mitigação de surtos e oferecer subsídios para formulação de políticas públicas capazes de fornecer respostas rápidas para previsão e controle de emergências sanitárias. Espera-se também que esta revisão contribua para a identificação de lacunas na literatura e necessidades não atendidas.



## REFERÊNCIAS

1. Tan EC, Hsiao FY, Yang MC. The economic burden of COVID-19 in a region with stringent response measures: A case study of Taiwan. *J Food Drug Anal.* [Internet]. 2025 [cited 2025 oct 10];33(3). Available from: <https://doi.org/10.38212/2224-6614.3558>.
2. Steyn N, Unwin HJT, Ponmattam J, Villaveces A, Martins L, Sherr L, et al. Regional and national estimates of children affected by all-cause and COVID-19-associated orphanhood and caregiver death in Brazil, by age and family circumstance: a modeling study. *Lancet Reg Health Am.* [Internet]. 2025 [cited 2025 oct 10];51:101252. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.lana.2025.101252>.
3. Baker O, Ziran Z, Mecella M, Subaramaniam K, Palaniappan S. Predictive Modeling for Pandemic Forecasting: A COVID-19 Study in New Zealand and Partner Countries. *Int J Environ Res Public Health.* [Internet]. 2025 [cited 2025 oct 10];22(4). Available from: <https://doi.org/10.3390/ijerph22040562>.
4. Tiu CJS, Alberto NRI, Baron MBC, Mercado MVV, Baticulon RE. Leaving the health workforce during the COVID-19 pandemic: A cross-sectional study among Filipino healthcare workers. *PLOS Glob Public Health.* [Internet]. 2025 [cited 2025 oct 10];5(10):e0004861. Available from: <https://doi.org/10.1371/journal.pgph.0004861>.
5. Rocha DM, Silva JS, Abreu IM, Mendes PM, Leite HD, Ferreira MC. Psychosocial effects of social distancing during coronavirus infections: integrative review. *Acta Paul Enferm.* [Internet]. 2021 [cited 2025 oct 10];34:eAPE01141. Available from: <https://doi.org/10.37689/acta-ape/2021AR01141>.
6. Li X, Patel V, Duan L, Mikuliak J, Basran J, Osgood ND. Real-Time Epidemiology and Acute Care Need Monitoring and Forecasting for COVID-19 via Bayesian Sequential Monte Carlo-Leveraged Transmission Models. *Int J Environ Res Public Health.* [Internet]. 2024 [cited 2025 oct 10];21(2). Available from: <https://doi.org/10.3390/ijerph21020193>.
7. Stăncioi CM, Ștefan IA, Briciu V, Mureșan V, Clitan I, Abrudean M, et al. A Comparative Study on COVID-19 Dynamics: Mathematical Modeling, Predictions, and Resource Allocation Strategies in Romania, Italy, and Switzerland. *Bioengineering (Basel).* [Internet]. 2025 [cited 2025 oct 10];12(9). Available from: <https://doi.org/10.3390/bioengineering12090991>.
8. Mahmud A, Syed Hatim Noor SHN, Musa KI, Mohamad Hamzah F, Mat Yudin Z, Kamaruddin N, et al. Hybrid ARIMA-LSTM for COVID-19 forecasting: a comparative AI modeling study. *PeerJ*

Comput Sci. [Internet]. 2025 [cited 2025 oct 10];11:e3195. Available from: <https://doi.org/10.7717/peerj-cs.3195>.

9. McClymont H, Hu W. Predicting COVID-19 transmission across cities: Insights from inter-city dynamics and temperature effects in Sydney, Melbourne, and Brisbane. Public Health. [Internet]. 2025 [cited 2025 oct 10];247:105913. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.puhe.2025.105913>.
10. Costa RLM, Santos RMD, Costa LMC. The professional autonomy of nursing in pandemic times. Rev Gaucha Enferm. 2021 [cited 2025 oct 10];42(spe):e20200404. Available from: <https://doi.org/10.1590/1983-1447.2021.20200404>.
11. Aromataris E, Lockwood C, Porritt K, Pilla B, Jordan Z. JBI Manual for Evidence Synthesis. JBI. [Internet]. 2024 [cited 2025 oct 02]. Available from: <https://doi.org/10.46658/JBIMES-24-01>.
12. Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC, Mulrow CD, et al. The PRISMA 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews. BMJ. [Internet]. 2021 [cited 2025 oct 02];372(71). Available from: <https://doi.org/10.1136/bmj.n71>.
13. Escaldelai FMD, Escaldelai L, Bergamaschi DP. Systematic Review Support software system: web-based solution for managing duplicates and screening eligible studies. Rev Bras Epidemiol. [Internet]. 2022 [cited 2025 oct 02];25:e220030. Available from: <https://doi.org/10.1590/1980-549720220030>.

### Notas de autor

[daniel.macedo@ufms.br](mailto:daniel.macedo@ufms.br)

### Información adicional

*redalyc-journal-id: 5057*





**Disponible en:**

<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=505783104012>

Cómo citar el artículo

Número completo

Más información del artículo

Página de la revista en redalyc.org

Sistema de Información Científica Redalyc  
Red de revistas científicas de Acceso Abierto diamante  
Infraestructura abierta no comercial propiedad de la  
academia

Daniel de Macêdo Rocha, Breno da Silva Oliveira,  
Aires Garcia dos Santos Júnior, Marcela Antonini,  
Allan Araujo Rodrigues, Laelson Rochelle Milanês Sousa  
**Modelos de performance predictiva orientados por datos  
para previsão de pandemias: protocolo de revisão  
sistemática**

Data-driven predictive performance models for pandemic  
forecasting: systematic review protocol

Modelos de rendimiento predictivo basados en datos para la  
predicción de pandemias: protocolo de revisión sistemática

*Revista de Pesquisa Cuidado é Fundamental Online*  
vol. 18, e-14411, 2026

Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, Brasil  
[carlos.lyra@unirio.br](mailto:carlos.lyra@unirio.br)

**ISSN-E:** 2175-5361

**DOI:** <https://doi.org/10.9789/2175-5361.rpcfo.v18.14411>



**CC BY-NC-SA 4.0 LEGAL CODE**

**Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-  
CompartirIgual 4.0 Internacional.**