

INFLUENZA SAZONAL: DIAGNÓSTICO, VIGILÂNCIA E PREVENÇÃO NA MEDICINA — UMA REVISÃO SISTEMÁTICA

**SEASONAL INFLUENZA: DIAGNOSIS, SURVEILLANCE AND PREVENTION IN
MEDICINE — A SYSTEMATIC REVIEW**

Ciências da Saúde • 21/10/2026

REGISTRO DOI: [10.70773/revistatopicos/792412213](https://doi.org/10.70773/revistatopicos/792412213)

Cleiton Mendes Honorato Sousa¹

Lucas Moura do Nascimento²

Matheus Eduardo Xavier dos Santos³

Andderson Nascimento de Castro⁴

William Lopes Soares Costa⁵

José Cairo Cardoso da Silva⁶

RESUMO

Introdução: A influenza sazonal é uma infecção respiratória aguda de circulação anual, responsável por elevada carga de hospitalizações, óbitos e custos aos sistemas de saúde. **Objetivo:** Sintetizar as evidências científicas publicadas entre 2021 e 2026 sobre diagnóstico, vigilância epidemiológica e prevenção da influenza sazonal. **Metodologia:** Revisão sistemática conduzida conforme as recomendações PRISMA 2020, com busca na base PubMed/MEDLINE por meio de estratégia booleana combinando descritores MeSH e termos livres relacionados à influenza humana, sazonalidade, diagnóstico, vigilância e vacinação. Dos 4.922 registros identificados, 70 estudos publicados entre 2021 e 2026 foram incluídos. **Resultados:** Os estudos foram agrupados em cinco eixos: aspectos clínicos e diagnósticos; vigilância epidemiológica, genômica e modelagem preditiva; efetividade e recomendações vacinais; novas plataformas vacinais, com destaque para as vacinas de RNA mensageiro; e cobertura vacinal, hesitação e grupos prioritários. A vacinação anual permanece como principal estratégia preventiva, embora sua efetividade varie conforme a temporada, o subtipo viral circulante e a faixa etária. A pandemia de COVID-19 alterou a dinâmica de circulação da influenza, incluindo o provável desaparecimento da linhagem B/Yamagata. **Conclusão:** O controle da influenza sazonal depende da integração entre diagnóstico laboratorial oportuno, vigilância sentinela e genômica contínua, vacinação anual com ampla cobertura e enfrentamento da hesitação vacinal, especialmente em gestantes, idosos, crianças e imunocomprometidos.

Palavras-chave: Influenza Humana; Estações do Ano; Monitoramento Epidemiológico; Vacinas contra Influenza; Prevenção de Doenças.

ABSTRACT

Introduction: Seasonal influenza is an acute respiratory infection with annual circulation, causing a high burden of hospitalizations, deaths and health system costs. **Objective:** To synthesize the scientific evidence published between 2021 and 2026 on the diagnosis, epidemiological surveillance and prevention of seasonal influenza. **Methods:** Systematic review conducted according to PRISMA 2020 guidelines, with a search in PubMed/MEDLINE using a Boolean strategy combining MeSH descriptors and free-text terms related to human influenza, seasonality, diagnosis, surveillance and vaccination. Of the 4,922 records identified, 70 studies published between 2021 and 2026 were included. **Results:** Studies were grouped into five axes: clinical and diagnostic aspects; epidemiological and genomic surveillance and predictive modeling; vaccine effectiveness and recommendations; new vaccine platforms, particularly messenger RNA vaccines; and vaccination coverage, hesitancy and priority groups. Annual vaccination remains the main preventive strategy, although its effectiveness varies by season, circulating viral subtype and age group. The COVID-19 pandemic altered influenza circulation dynamics, including the probable disappearance of the B/Yamagata lineage. **Conclusion:** Seasonal influenza control depends on integrating timely laboratory diagnosis, continuous sentinel and genomic surveillance, annual vaccination with broad coverage and addressing vaccine hesitancy, especially among pregnant women, older adults, children and immunocompromised individuals.

Keywords: Influenza; Human; Seasons; Epidemiological Monitoring; Influenza Vaccines; Disease Prevention.

1. INTRODUÇÃO

A influenza é uma infecção viral aguda do trato respiratório, causada principalmente pelos vírus influenza A e B, que circula de forma sazonal e provoca epidemias anuais em todo o mundo (Uyeki, 2021). Sua apresentação clínica varia de quadros leves e autolimitados a pneumonia viral, exacerbação de doenças crônicas e óbito, sobretudo em idosos, crianças pequenas, gestantes e pessoas com comorbidades (Nypaver; Dehlinger; Carter, 2021; Idowu *et al.*, 2025).

A sazonalidade da doença difere entre regiões. Em áreas temperadas, a circulação concentra-se nos meses de inverno, enquanto em regiões tropicais e subtropicais o padrão é mais irregular, com implicações diretas para a definição do momento da vacinação e para a orientação de viajantes (Kakoullis *et al.*, 2023). Essa variabilidade exige sistemas de vigilância capazes de detectar precocemente o início das temporadas e identificar os subtipos e linhagens circulantes (Hasan *et al.*, 2022; Radhi; Ibrahim; Alhilifi, 2023).

O impacto econômico também é expressivo. Estudos recentes estimaram custos elevados associados a consultas, internações e perda de produtividade, reforçando o valor das estratégias de prevenção como investimento em saúde pública (Chen *et al.*, 2026; Wang *et al.*, 2023).

A vacinação anual é a principal medida de prevenção recomendada por autoridades sanitárias internacionais para todas as pessoas a partir dos seis meses de idade sem contraindicações (Grohskopf *et al.*, 2024; Grohskopf *et al.*, 2025). Contudo, a efetividade das vacinas é influenciada pela deriva antigênica, pela correspondência entre as cepas vacinais e as circulantes e por fatores do hospedeiro, como idade e imunossenescência (Chen *et al.*, 2022; Guo *et al.*, 2024).

O período entre 2021 e 2026 foi marcado por mudanças importantes: a redução atípica da circulação da influenza durante a pandemia de COVID-19, seguida de retomada intensa em algumas temporadas; o provável desaparecimento da linhagem B/Yamagata; e o avanço das vacinas de RNA mensageiro (Dhanasekaran *et al.*, 2022; Russell *et al.*, 2024; Leroux-Roels *et al.*, 2026). Diante desse cenário, esta revisão sistemática teve como objetivo sintetizar as evidências publicadas entre 2021 e 2026 sobre diagnóstico, vigilância epidemiológica e prevenção da influenza sazonal.

2. METODOLOGIA

Trata-se de uma revisão sistemática da literatura, elaborada de acordo com as diretrizes do *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses* (PRISMA 2020). A pergunta norteadora foi: quais são as evidências científicas recentes sobre diagnóstico, vigilância epidemiológica e prevenção da influenza sazonal?

A busca foi realizada na base PubMed/MEDLINE, com a seguinte estratégia booleana, combinando descritores do *Medical Subject Headings* (MeSH) e termos livres:

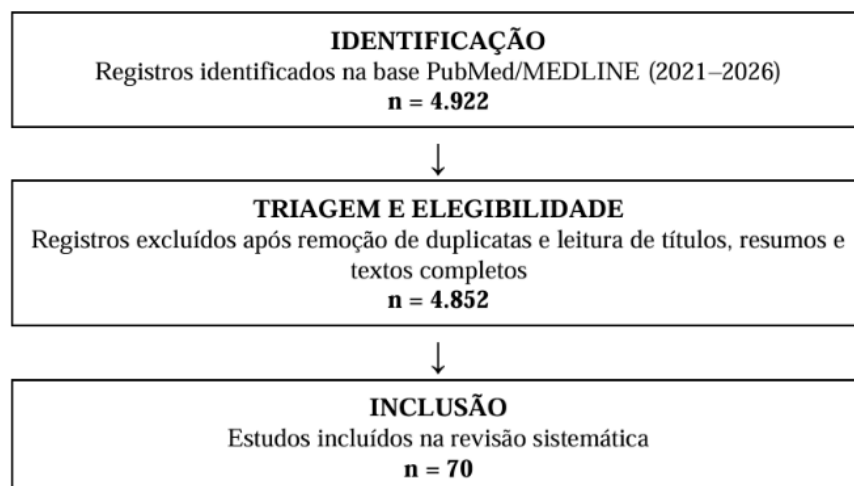
("Influenza, Human"[MeSH] OR "seasonal influenza" OR flu) AND ("Seasons"[MeSH] OR seasonality OR seasonal) AND (diagnosis OR "RT-PCR" OR "Epidemiological Monitoring"[MeSH] OR "Sentinel Surveillance"[MeSH] OR "Influenza Vaccines"[MeSH] OR prevention)

Foram adotados como critérios de inclusão: artigos publicados entre 2021 e 2026; estudos originais, revisões, ensaios clínicos, estudos de

vigilância, estudos de modelagem e documentos de recomendação oficial; e abordagem da influenza sazonal humana em pelo menos um dos eixos de interesse (diagnóstico, vigilância ou prevenção). Foram excluídos estudos duplicados, publicações fora do recorte temporal e trabalhos sem relação com a influenza sazonal humana.

A seleção ocorreu em duas etapas: leitura de títulos e resumos, seguida da leitura na íntegra dos textos elegíveis. A busca, aplicada ao período de 2021 a 2026, identificou 4.922 registros. Após a remoção de duplicatas e a aplicação dos critérios de elegibilidade, 4.852 registros foram excluídos, e 70 estudos (1,4% do total identificado) compuseram a amostra final, conforme a Figura 1.

Figura 1. Fluxograma de seleção dos estudos, adaptado do PRISMA 2020



Fonte: Elaborada pelos autores (2026).

De cada estudo, foram extraídos autoria, ano, periódico, país ou contexto, delineamento e principais achados. Os resultados foram organizados em cinco eixos temáticos por análise de conteúdo: (1) aspectos clínicos e diagnósticos; (2) vigilância epidemiológica, genômica e modelagem; (3) efetividade, segurança e recomendações das vacinas; (4) novas plataformas vacinais; e (5)

cobertura vacinal, hesitação e grupos prioritários. Por se tratar de pesquisa com dados secundários de domínio público, não houve necessidade de apreciação por Comitê de Ética em Pesquisa.

3. RESULTADOS

Dos 4.922 registros identificados, 70 estudos publicados entre 2021 e 2026 foram incluídos, com maior concentração em 2022 (n = 15) e 2024 (n = 16). O eixo com mais publicações foi o de efetividade, segurança e recomendações vacinais (n = 27), seguido pela vigilância epidemiológica e modelagem (n = 19).

Tabela 1. Distribuição dos estudos incluídos por ano de publicação

Ano	Número de estudos	%
2021	12	17,1
2022	15	21,4
2023	10	14,3
2024	16	22,9
2025	10	14,3
2026	7	10,0
Total	70	100

Fonte: Elaborada pelos autores (2026).

Tabela 2. Distribuição dos estudos por eixo temático

Eixo temático	Número de estudos	%
---------------	-------------------	---

Efetividade, segurança e recomendações vacinais	27	38,6
Vigilância epidemiológica, genômica e modelagem	19	27,1
Cobertura vacinal, hesitação e grupos prioritários	13	18,6
Aspectos clínicos e diagnósticos	8	11,4
Novas plataformas vacinais	3	4,3
Total	70	100

Fonte: Elaborada pelos autores (2026).

3.1. Aspectos Clínicos e Diagnósticos

As revisões clínicas destacaram que o diagnóstico da influenza pode ser presumido clinicamente em períodos de alta circulação, mas a confirmação laboratorial, preferencialmente por testes moleculares como o RT-PCR, orienta o tratamento antiviral precoce e o manejo hospitalar (Uyeki, 2021; Nypaver; Dehlinger; Carter, 2021). Na gestação, a infecção associa-se a maior risco de complicações maternas e fetais, o que reforça a importância da suspeição clínica e da vacinação (Idowu *et al.*, 2025).

Fatores associados à hospitalização foram investigados no Marrocos (Ezzine *et al.*, 2023), e a transmissão domiciliar dos vírus influenza A foi documentada nos Estados Unidos na temporada 2021–2022 (Rolfes *et al.*, 2023). Em pacientes de unidade coronariana, a proteção sorológica contra influenza foi analisada em relação a eventos cardiovasculares durante as epidemias sazonais (Galar *et al.*, 2026). O risco em viajantes e as diferenças de sazonalidade entre

hemisférios também foram abordados (Kakoullis *et al.*, 2023; Brehm *et al.*, 2024).

3.2. Vigilância Epidemiológica, Genômica e Modelagem

A vigilância sentinela mostrou-se central para caracterizar a circulação viral em diferentes países, como Paquistão, Iraque, Laos e Dinamarca (Hasan *et al.*, 2022; Radhi; Ibrahim; Alhilifi, 2023; Wodniak *et al.*, 2024; Emborg *et al.*, 2024). Na China, séries históricas de até 15 anos descreveram padrões sazonais por subtipo, linhagem e faixa etária (Huo *et al.*, 2022; Jin *et al.*, 2026).

A pandemia de COVID-19 reduziu drasticamente a circulação da influenza e esteve associada ao provável desaparecimento da linhagem B/Yamagata, com consequências para a composição vacinal (Dhanasekaran *et al.*, 2022). A baixa circulação em uma temporada pode aumentar a suscetibilidade populacional na seguinte, como observado no início precoce e intenso da temporada 2022–2023 entre crianças (Krauland *et al.*, 2022; Thomas *et al.*, 2023; Merced-Morales *et al.*, 2022).

A vigilância genômica permitiu relacionar a deriva antigênica à gravidade das temporadas (Chen *et al.*, 2022) e aprimorar a previsão evolutiva do H3N2 para seleção de cepas vacinais (Huddleston; Bedford, 2025). Modelos matemáticos em múltiplas escalas e de metapopulação foram propostos para prever a atividade da influenza e planejar cenários de longo prazo (Osthus; Moran, 2021; Turtle; Ben-Nun; Riley, 2024; Papst; O'Keeffe; Strogatz, 2022; Han *et al.*, 2023). Também foram descritas as interações entre os tipos virais em escala global (Chen *et al.*, 2024), a transmissão reversa da

influenza humana para suínos (Sylvén *et al.*, 2024) e a carga econômica da doença na China entre 2010 e 2019 (Chen *et al.*, 2026).

3.3. Efetividade, Segurança e Recomendações das Vacinas

As recomendações do *Advisory Committee on Immunization Practices* (ACIP) mantiveram a vacinação anual de rotina para todas as pessoas a partir de seis meses de idade sem contraindicações, com transição para vacinas trivalentes após a retirada da linhagem B/Yamagata (Grohskopf *et al.*, 2024; Grohskopf *et al.*, 2025).

A metanálise de estudos com delineamento teste-negativo identificou que a efetividade vacinal no mundo real varia com a idade, que atua como modificador de efeito (Guo *et al.*, 2024). Estimativas de efetividade foram publicadas para Austrália, Chile, Estados Unidos e Japão, com variações entre temporadas e subtipos (Diefenbach-Elstob *et al.*, 2025; Olivares Barraza *et al.*, 2022; McLean *et al.*, 2023; Tadakuma *et al.*, 2022). Nos Estados Unidos, as vacinas de 2022–2023 reduziram a carga hospitalar estimada (Bi *et al.*, 2025), e maior cobertura vacinal associou-se a menos óbitos por influenza e pneumonia (Newall *et al.*, 2024).

Em grupos específicos, a vacinação repetida em idosos com doenças cardiovasculares ou respiratórias foi relacionada aos desfechos de hospitalização (Pang *et al.*, 2021), e vacinas de alta dose e baseadas em cultura celular foram apresentadas como alternativas para melhorar a resposta imune (Diacó *et al.*, 2021; Gärtner *et al.*, 2024). Em gestantes, estudos avaliaram a efetividade contra atendimentos de urgência e a segurança da exposição vacinal na gravidez (Reeves *et al.*, 2025; Nwoji, 2022). A vigilância de segurança

pós-vacinação da temporada 2023–2024 também foi conduzida (Lloyd *et al.*, 2025).

No campo imunológico, as vacinas inativadas e atenuadas estimularam anticorpos amplamente neutralizantes em crianças (Yegorov *et al.*, 2022), e foram investigados correlatos de proteção contra o H3N2 (Okuda *et al.*, 2022) e a reatividade cruzada frente ao subclado K do H3N2 (Wilson *et al.*, 2026). Estudos avaliaram ainda a reatividade cruzada limitada contra vírus aviários H5N1, suínos e H2 (Sun *et al.*, 2025; Zhang *et al.*, 2025; Encinas *et al.*, 2025; Beau Reneer *et al.*, 2021). A diferença de resposta entre os sexos foi discutida como aspecto relevante (Sánchez-de Prada *et al.*, 2021). A coadministração com vacinas contra COVID-19 foi considerada viável (Aydillo *et al.*, 2024; Kou *et al.*, 2022), e a vacinação infantil na China foi custo-efetiva segundo modelagem (Wang *et al.*, 2023). A proteção esperada para as temporadas seguintes também foi analisada (Burki, 2022).

3.4. Novas Plataformas Vacinais

As limitações das vacinas convencionais, como o tempo de produção e a adaptação dos vírus em ovos, motivaram o desenvolvimento de vacinas de RNA mensageiro, que permitem atualização mais rápida das cepas (Russell *et al.*, 2024). Ensaio clínico recente avaliou a eficácia e a segurança de uma vacina sazonal de mRNA em adultos (Leroux-Roels *et al.*, 2026), e vacinas de RNA autoamplificável mostraram imunogenicidade aumentada com potencial de economia de dose (Huang *et al.*, 2026).

3.5. Cobertura Vacinal, Hesitação e Grupos Prioritários

A cobertura vacinal ainda é insuficiente em diversos grupos, como adultos imunocomprometidos na França e mulheres em idade fértil na Polônia (Cailleaux *et al.*, 2026; Jagielska; Jasik; Nitsch-Osuch, 2021). Nas Américas, a pandemia de COVID-19 trouxe desafios adicionais aos programas de vacinação (Nogareda *et al.*, 2023), e na Coreia do Sul foram comparadas as coberturas em idosos antes e durante a pandemia (Kim *et al.*, 2024). A experiência do Butão demonstrou a viabilidade da introdução da vacina em países de menor renda (Wangchuk *et al.*, 2023).

A hesitação vacinal foi associada a conhecimento, atitudes, crenças e confiança, segundo estudos com responsáveis por crianças, idosos, profissionais de saúde e pacientes psiquiátricos (Wei *et al.*, 2021; Alenazi, 2022; Riad; Truksová; Koščík, 2024; Hakim *et al.*, 2021; Borthwick; O'Connor; Kennedy, 2021). A recomendação do médico obstetra influencia a adesão das gestantes (SteelFisher *et al.*, 2021). As barreiras e atitudes mudaram entre 2007 e 2023 (Skyles *et al.*, 2024), e a aceitação da vacinação simultânea contra influenza e COVID-19 também foi descrita (Sansone *et al.*, 2024).

4. DISCUSSÃO

Os achados desta revisão indicam que diagnóstico, vigilância e prevenção da influenza sazonal funcionam como etapas interdependentes. A confirmação laboratorial oportuna alimenta os sistemas de vigilância, e estes orientam a escolha das cepas vacinais e o momento das campanhas (Uyeki, 2021; Huddleston; Bedford, 2025).

A predominância de estudos sobre efetividade vacinal reflete a centralidade da vacina no controle da doença, mas também

evidencia seu principal limite: a proteção varia a cada temporada. A deriva antigênica, sobretudo do subtipo H3N2, e a idade do vacinado modificam a efetividade, o que justifica o monitoramento contínuo e o uso de formulações diferenciadas para idosos, como as vacinas de alta dose (Chen *et al.*, 2022; Guo *et al.*, 2024; Diaco *et al.*, 2021). Mesmo com efetividade moderada, o impacto populacional é relevante, com redução de hospitalizações e óbitos quando a cobertura é ampla (Bi *et al.*, 2025; Newall *et al.*, 2024).

A pandemia de COVID-19 funcionou como um experimento natural. As medidas não farmacológicas reduziram a circulação da influenza, mas geraram um acúmulo de suscetíveis que contribuiu para temporadas precoces e intensas, especialmente em crianças (Krauland *et al.*, 2022; Thomas *et al.*, 2023). O provável desaparecimento da linhagem B/Yamagata levou à transição das vacinas quadrivalentes para trivalentes, uma mudança concreta derivada da vigilância global (Dhanasekaran *et al.*, 2022; Grohskopf *et al.*, 2025).

As vacinas de mRNA representam a principal inovação do período, pela possibilidade de produção mais rápida e atualização de cepas mais próxima da temporada (Russell *et al.*, 2024; Leroux-Roels *et al.*, 2026). Contudo, sua incorporação dependerá de dados sobre durabilidade da proteção, custo e aceitação pela população. Paralelamente, a reatividade cruzada limitada das vacinas sazonais contra vírus H5N1 e suínos reforça a importância da abordagem de Saúde Única na vigilância (Sun *et al.*, 2025; Zhang *et al.*, 2025; Sylvén *et al.*, 2024).

A hesitação vacinal surge como barreira transversal. A queda de confiança observada após a pandemia, somada a crenças sobre

segurança e baixa percepção de risco, compromete a cobertura em grupos prioritários (Skyles *et al.*, 2024; Riad; Truksová; Koščík, 2024). A recomendação direta do profissional de saúde é um dos fatores mais consistentes de adesão, inclusive entre gestantes (SteelFisher *et al.*, 2021), o que destaca o papel do médico na prevenção.

Para o contexto brasileiro, os resultados apontam a necessidade de fortalecer a vigilância sentinela de síndrome gripal e de síndrome respiratória aguda grave, ampliar o acesso ao diagnóstico molecular e adequar o calendário vacinal às diferenças de sazonalidade entre as regiões do país, especialmente no Norte, onde a circulação segue padrão tropical (Kakoullis *et al.*, 2023).

Esta revisão apresenta limitações: a busca restringiu-se a uma única base de dados, os estudos são heterogêneos em delineamento e contexto, e não foi realizada avaliação formal do risco de viés nem síntese quantitativa por metanálise. Além disso, a elevada proporção de registros excluídos (4.852 de 4.922) reflete a sensibilidade ampla da estratégia de busca, que recuperou muitos estudos sem foco na influenza sazonal humana.

5. CONCLUSÃO

A literatura publicada entre 2021 e 2026 confirma que a vacinação anual continua sendo a principal estratégia de prevenção da influenza sazonal, com impacto comprovado na redução de hospitalizações e óbitos, apesar da efetividade variável entre temporadas, subtipos e faixas etárias.

A vigilância sentinela e genômica mostrou-se indispensável para detectar o início das temporadas, orientar a composição vacinal e antecipar mudanças, como as observadas após a pandemia de

COVID-19. O diagnóstico laboratorial oportuno, especialmente por métodos moleculares, sustenta tanto o manejo clínico quanto a qualidade dos dados de vigilância.

As vacinas de RNA mensageiro despontam como alternativa promissora para superar limitações das plataformas convencionais. Ainda assim, o controle efetivo da doença depende da superação da hesitação vacinal e da ampliação da cobertura em gestantes, idosos, crianças e imunocomprometidos, com participação ativa dos profissionais de saúde na recomendação da vacina. Recomenda-se que estudos futuros incluam múltiplas bases de dados, avaliação do risco de viés e dados brasileiros, considerando as diferenças regionais de sazonalidade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALENAZI, K. A. Parents' knowledge, attitude and practice towards seasonal influenza vaccination in Riyadh region, Saudi Arabia. **Journal of Infection in Developing Countries**, v. 16, n. 10, p. 1623-1629, out. 2022. DOI: 10.3855/jidc.15151.

AYDILLO, T. *et al.* Concomitant administration of seasonal influenza and COVID-19 mRNA vaccines. **Emerging Microbes & Infections**, v. 13, n. 1, e2292068, dez. 2024. DOI: 10.1080/22221751.2023.2292068.

BEAU RENEER, Z. *et al.* Seasonal influenza vaccination does not effectively expand H2 cross-reactive antibodies in humans. **Vaccine**, v. 39, n. 30, p. 4173-4183, jul. 2021. DOI: 10.1016/j.vaccine.2021.05.064.

BI, K. *et al.* Estimated impact of 2022-2023 influenza vaccines on annual hospital burden in the United States. **Proceedings of the**

National Academy of Sciences of the United States of America, v. 122, n. 46, e2505175122, nov. 2025. DOI: 10.1073/pnas.2505175122.

BORTHWICK, C.; O'CONNOR, R.; KENNEDY, L. Predicting and understanding seasonal influenza vaccination behaviour among forensic mental health inpatients. **Psychology & Health**, v. 36, n. 10, p. 1235-1259, out. 2021. DOI: 10.1080/08870446.2020.1846038.

BREHM, T. T. *et al.* Influenza in travelers from Germany returning from abroad: a retrospective case-control study. **BMC Infectious Diseases**, v. 24, n. 1, e1107, out. 2024. DOI: 10.1186/s12879-024-10008-9.

BURKI, T. The upcoming influenza season and protection from vaccines. **The Lancet Respiratory Medicine**, v. 10, n. 11, p. 1018, nov. 2022. DOI: 10.1016/S2213-2600(22)00405-2.

CAILLEAUX, M. *et al.* Seasonal influenza and pneumococcal vaccination coverage among immunocompromised adults in France: a need for improvement. **Infectious Diseases Now**, v. 56, n. 1, e105225, jan. 2026. DOI: 10.1016/j.idnow.2025.105225.

CHEN, C. *et al.* The economic burden of seasonal influenza - China, 2010-2019. **Human Vaccines & Immunotherapeutics**, v. 22, n. 1, e2675005, 2026. DOI: 10.1080/21645515.2026.2675005.

CHEN, Y. *et al.* Global pattern and determinant for interaction of seasonal influenza viruses. **Journal of Infection and Public Health**, v. 17, n. 6, p. 1086-1094, jun. 2024. DOI: 10.1016/j.jiph.2024.04.024.

CHEN, Z. *et al.* Antigenic drift and epidemiological severity of seasonal influenza in Canada. **Scientific Reports**, v. 12, n. 1, e15625, set. 2022. DOI: 10.1038/s41598-022-19996-7.

DHANASEKARAN, V. *et al.* Human seasonal influenza under COVID-19 and the potential consequences of influenza lineage elimination. **Nature Communications**, v. 13, n. 1, e1721, mar. 2022. DOI: 10.1038/s41467-022-29402-5.

DIACO, M. *et al.* Introductory paper: high-dose influenza vaccine. **Vaccine**, v. 39, suppl. 1, p. A1-A5, mar. 2021. DOI: 10.1016/j.vaccine.2020.09.005.

DIEFENBACH-ELSTOB, T. *et al.* Influenza vaccine effectiveness in Australia during 2017-2019. **Influenza and Other Respiratory Viruses**, v. 19, n. 7, e70137, jul. 2025. DOI: 10.1111/irv.70137.

EMBORG, H. D. *et al.* Age-dependent influenza infection patterns and subtype circulation in Denmark, in seasons 2015/16 to 2021/22. **Eurosurveillance**, v. 29, n. 4, e2300263, jan. 2024. DOI: 10.2807/1560-7917.ES.2024.29.4.2300263.

ENCINAS, P. *et al.* Seasonal influenza vaccine 2021/2022 provides limited cross reactivity against contemporary swine influenza A virus strains in Spain. **Influenza and Other Respiratory Viruses**, v. 19, n. 12, e70158, dez. 2025. DOI: 10.1111/irv.70158.

EZZINE, H. *et al.* Factors associated with hospitalization for seasonal influenza in Morocco. **Eastern Mediterranean Health Journal**, v. 29, n. 6, p. 442-450, jun. 2023. DOI: 10.26719/emhj.23.072.

GALAR, A. *et al.* Serological protection against influenza and cardiovascular events in cardiac ICU patients during seasonal epidemics. **International Journal of Infectious Diseases**, v. 164, e108406, mar. 2026. DOI: 10.1016/j.ijid.2026.108406.

GÄRTNER, B. C. *et al.* Zellkulturbasierte Influenzaimpfstoffe: eine effektive Impfstoffoption für unter 60-Jährige. **Wiener Klinische Wochenschrift**, v. 136, suppl. 2, p. 35-42, fev. 2024. DOI: 10.1007/s00508-024-02327-3.

GROHSKOPF, L. A. *et al.* Prevention and control of seasonal influenza with vaccines: recommendations of the Advisory Committee on Immunization Practices - United States, 2024-25 influenza season. **MMWR Recommendations and Reports**, v. 73, n. 5, p. 1-25, ago. 2024. DOI: 10.15585/mmwr.rr7305a1.

GROHSKOPF, L. A. *et al.* Prevention and control of seasonal influenza with vaccines: recommendations of the Advisory Committee on Immunization Practices - United States, 2025-26 influenza season. **MMWR Morbidity and Mortality Weekly Report**, v. 74, n. 32, p. 500-507, ago. 2025. DOI: 10.15585/mmwr.mm7432a2.

GUO, J. *et al.* Real-world effectiveness of seasonal influenza vaccination and age as effect modifier: a systematic review, meta-analysis and meta-regression of test-negative design studies. **Vaccine**, v. 42, n. 8, p. 1883-1891, mar. 2024. DOI: 10.1016/j.vaccine.2024.02.059.

HAKIM, S. A. *et al.* Attitudes, beliefs and practice of Egyptian healthcare workers towards seasonal influenza vaccination. **Influenza and Other Respiratory Viruses**, v. 15, n. 6, p. 778-788, nov. 2021. DOI: 10.1111/irv.12868.

HAN, S. M. *et al.* Transmission dynamics of seasonal influenza in a remote island population. **Scientific Reports**, v. 13, n. 1, e5393, abr. 2023. DOI: 10.1038/s41598-023-32537-0.

HASAN, S. *et al.* Sentinel surveillance for influenza A viruses in Lahore District Pakistan in flu season 2015-2016. **BMC Infectious Diseases**, v. 22, n. 1, e38, jan. 2022. DOI: 10.1186/s12879-021-07021-7.

HUANG, M. *et al.* Enhanced immunogenicity and dose-sparing efficacy of self-amplifying RNA vaccines against seasonal influenza across subtypes. **Emerging Microbes & Infections**, v. 15, n. 1, e2668752, dez. 2026. DOI: 10.1080/22221751.2026.2668752.

HUDDLESTON, J.; BEDFORD, T. Timely vaccine strain selection and genomic surveillance improve evolutionary forecast accuracy of seasonal influenza A/H3N2. **eLife**, v. 14, RP104282, dez. 2025. DOI: 10.7554/eLife.104282.

HUO, X. *et al.* Influenza virus subtype/lineage-specific seasonal patterns and age-related infection risk, in Eastern China. **Journal of Infection in Developing Countries**, v. 16, n. 12, p. 1928-1932, dez. 2022. DOI: 10.3855/jidc.14887.

IDOWU, M. B. *et al.* Seasonal influenza in pregnancy. **Obstetrical & Gynecological Survey**, v. 80, n. 7, p. 432-442, jul. 2025. DOI: 10.1097/OGX.00000000000001406.

JAGIELSKA, A. M.; JASIK, M.; NITSCH-OSUCH, A. Determinants and coverage of seasonal influenza vaccination among women of childbearing age in Poland. **Ginekologia Polska**, v. 92, n. 1, p. 35-45, 2021. DOI: 10.5603/GP.a2020.0138.

JIN, J. *et al.* Epidemiological and virological characteristics of influenza in Zhejiang Province, China: a 15-year surveillance study. **Human Vaccines & Immunotherapeutics**, v. 22, n. 1, e2675787, 2026. DOI: 10.1080/21645515.2026.2675787.

KAKOULLIS, L. *et al.* Influenza: seasonality and travel-related considerations. **Journal of Travel Medicine**, v. 30, n. 5, taad102, set. 2023. DOI: 10.1093/jtm/taad102.

KIM, D. J. *et al.* Influenza vaccination before and during the COVID-19 pandemic in the elderly in South Korea. **Journal of Infection and Public Health**, v. 17, n. 3, p. 503-508, mar. 2024. DOI: 10.1016/j.jiph.2023.11.030.

KOU, Z. Q. *et al.* Thoughts and suggestions on co-administration of seasonal influenza vaccine and COVID-19 vaccine. **Zhonghua Yu Fang Yi Xue Za Zhi**, v. 56, n. 10, p. 1395-1400, out. 2022. DOI: 10.3760/cma.j.cn112150-20220826-00846.

KRAULAND, M. G. *et al.* Impact of low rates of influenza on next-season influenza infections. **American Journal of Preventive Medicine**, v. 62, n. 4, p. 503-510, abr. 2022. DOI: 10.1016/j.amepre.2021.11.007.

LEROUX-ROELS, I. *et al.* Efficacy and safety of an mRNA seasonal influenza vaccine in adults. **The New England Journal of Medicine**, v. 394, n. 18, p. 1803-1813, maio 2026. DOI: 10.1056/NEJMoa2516491.

LLOYD, P. C. *et al.* Safety monitoring of health outcomes following influenza vaccination during the 2023-2024 season among U.S. commercially-insured individuals aged 6 months through 64 years: self-controlled case series analyses. **Vaccine**, v. 63, e127614, set. 2025. DOI: 10.1016/j.vaccine.2025.127614.

MCLEAN, H. Q. *et al.* Interim estimates of 2022-23 seasonal influenza vaccine effectiveness - Wisconsin, October 2022-February 2023.

MMWR Morbidity and Mortality Weekly Report, v. 72, n. 8, p. 201-205, fev. 2023. DOI: 10.15585/mmwr.mm7208a1.

MERCED-MORALES, A. *et al.* Influenza activity and composition of the 2022-23 influenza vaccine - United States, 2021-22 season. **MMWR Morbidity and Mortality Weekly Report**, v. 71, n. 29, p. 913-919, jul. 2022. DOI: 10.15585/mmwr.mm7129a1.

NEWALL, A. T. *et al.* The association between influenza vaccination uptake and influenza and pneumonia-associated deaths in the United States. **Vaccine**, v. 42, n. 8, p. 2044-2050, mar. 2024. DOI: 10.1016/j.vaccine.2024.01.089.

NOGAREDA, F. *et al.* Seasonal influenza vaccination in the Americas: progress and challenges during the COVID-19 pandemic. **Vaccine**, v. 41, n. 31, p. 4554-4560, jul. 2023. DOI: 10.1016/j.vaccine.2023.06.024.

NWOJI, U. Seasonal influenza vaccine exposure in pregnancy: 5-year results from a pregnancy registry. **Human Vaccines & Immunotherapeutics**, v. 18, n. 1, e1932213, 2022. DOI: 10.1080/21645515.2021.1932213.

NYPAVER, C.; DEHLINGER, C.; CARTER, C. Influenza and influenza vaccine: a review. **Journal of Midwifery & Women's Health**, v. 66, n. 1, p. 45-53, jan. 2021. DOI: 10.1111/jmwh.13203.

OKUDA, M. *et al.* Immunological correlates of prevention of the onset of seasonal H3N2 influenza. **The Journal of Infectious Diseases**, v. 226, n. 10, p. 1800-1808, nov. 2022. DOI: 10.1093/infdis/jiac152.

OLIVARES BARRAZA, M. F. *et al.* Influenza incidence and vaccine effectiveness during the Southern Hemisphere influenza season - Chile, 2022. **MMWR Morbidity and Mortality Weekly Report**, v. 71, n. 43, p. 1353-1358, out. 2022. DOI: 10.15585/mmwr.mm7143a1.

OSTHUS, D.; MORAN, K. R. Multiscale influenza forecasting. **Nature Communications**, v. 12, n. 1, e2991, maio 2021. DOI: 10.1038/s41467-021-23234-5.

PANG, Y. *et al.* Repeated influenza vaccination and hospitalization outcomes among older patients with cardiovascular or respiratory diseases. **Human Vaccines & Immunotherapeutics**, v. 17, n. 12, p. 5522-5528, dez. 2021. DOI: 10.1080/21645515.2021.2007012.

PAPST, I.; O'KEEFFE, K. P.; STROGATZ, S. H. Modeling the interplay between seasonal flu outcomes and individual vaccination decisions. **Bulletin of Mathematical Biology**, v. 84, n. 3, e36, jan. 2022. DOI: 10.1007/s11538-021-00988-z.

RADHI, A. H.; IBRAHIM, Z. H.; ALHILIFI, R. The epidemiological pattern of seasonal influenza in four sentinel sites in Iraq. **Influenza and Other Respiratory Viruses**, v. 17, n. 4, e13134, abr. 2023. DOI: 10.1111/irv.13134.

REEVES, E. L. *et al.* Effectiveness of 2023-2024 seasonal influenza vaccine against influenza-associated emergency department and urgent care encounters among pregnant and non-pregnant women of reproductive age. **Vaccine**, v. 62, e127483, ago. 2025. DOI: 10.1016/j.vaccine.2025.127483.

RIAD, A.; TRUKSOVÁ, V.; KOŠČÍK, M. Seasonal influenza vaccine literacy and hesitancy of elderly Czechs: an analysis using the 5C

model of psychological antecedents. **International Journal of Public Health**, v. 69, e1607626, out. 2024. DOI: 10.3389/ijph.2024.1607626.

ROLFES, M. A. *et al.* Household transmission of influenza A viruses in 2021-2022. **JAMA**, v. 329, n. 6, p. 482-489, fev. 2023. DOI: 10.1001/jama.2023.0064.

RUSSELL, C. A. *et al.* Seasonal influenza vaccine performance and the potential benefits of mRNA vaccines. **Human Vaccines & Immunotherapeutics**, v. 20, n. 1, e2336357, 2024. DOI: 10.1080/21645515.2024.2336357.

SÁNCHEZ-DE PRADA, L. *et al.* Do vaccines need a gender perspective? Influenza says yes! **Frontiers in Immunology**, v. 12, e715688, jul. 2021. DOI: 10.3389/fimmu.2021.715688.

SANSONE, V. *et al.* Simultaneous vaccination against seasonal influenza and COVID-19 among the target population in Italy. **Frontiers in Public Health**, v. 12, e1431963, ago. 2024. DOI: 10.3389/fpubh.2024.1431963.

SKYLES, T. J. *et al.* Changes in attitudes and barriers to seasonal influenza vaccination from 2007 to 2023. **Journal of Community Health**, v. 49, n. 2, p. 207-217, abr. 2024. DOI: 10.1007/s10900-023-01277-7.

STEELFISHER, G. K. *et al.* Seasonal influenza vaccine in pregnant women: views and experiences of obstetrician-gynecologists. **Journal of Women's Health**, v. 30, n. 8, p. 1086-1094, ago. 2021. DOI: 10.1089/jwh.2020.8700.

SUN, X. *et al.* Effect of seasonal influenza vaccines on avian influenza A(H5N1) clade 2.3.4.4b virus infection in ferrets. **Emerging Infectious Diseases**, v. 31, n. 10, p. 1950-1960, out. 2025. DOI: 10.3201/eid3110.250668.

SYLVÉN, K. R. *et al.* Reverse zoonotic transmission of human seasonal influenza to a pig herd in Sweden. **Tierärztliche Praxis Ausgabe G: Grosstiere/Nutztiere**, v. 52, n. 5, p. 296-303, out. 2024. DOI: 10.1055/a-2410-1530.

TADAKUMA, K. *et al.* Effectiveness of seasonal influenza vaccine in adult Japanese workers, 2017-2020. **Vaccine**, v. 40, n. 4, p. 621-626, jan. 2022. DOI: 10.1016/j.vaccine.2021.12.016.

THOMAS, C. M. *et al.* Early and increased influenza activity among children - Tennessee, 2022-23 influenza season. **MMWR Morbidity and Mortality Weekly Report**, v. 72, n. 3, p. 49-54, jan. 2023. DOI: 10.15585/mmwr.mm7203a1.

TURTLE, J.; BEN-NUN, M.; RILEY, P. Enhancing seasonal influenza projections: a mechanistic metapopulation model for long-term scenario planning. **Epidemics**, v. 47, e100758, jun. 2024. DOI: 10.1016/j.epidem.2024.100758.

UYEKI, T. M. Influenza. **Annals of Internal Medicine**, v. 174, n. 11, p. ITC161-ITC176, nov. 2021. DOI: 10.7326/AITC202111160.

WANG, Q. *et al.* Cost-effectiveness of seasonal influenza vaccination of children in China: a modeling analysis. **Infectious Diseases of Poverty**, v. 12, n. 1, e92, out. 2023. DOI: 10.1186/s40249-023-01144-6.

WANGCHUK, S. *et al.* Introducing seasonal influenza vaccine in Bhutan: country experience and achievements. **Vaccine**, v. 41, n. 48, p. 7259-7264, nov. 2023. DOI: 10.1016/j.vaccine.2023.10.053.

WEI, Z. *et al.* Seasonal influenza vaccine hesitancy profiles and determinants among Chinese children's guardians and the elderly. **Expert Review of Vaccines**, v. 20, n. 5, p. 601-610, maio 2021. DOI: 10.1080/14760584.2021.1908134.

WILSON, A. *et al.* Seasonal vaccine-induced immunity shows preserved cross-reactivity to H3N2 subclade K in adults. **eBioMedicine**, v. 129, e106321, jul. 2026. DOI: 10.1016/j.ebiom.2026.106321.

WODNIAK, N. *et al.* Epidemiologic and virologic characteristics of influenza in Lao PDR, 2016-2023. **Influenza and Other Respiratory Viruses**, v. 18, n. 8, e13353, ago. 2024. DOI: 10.1111/irv.13353.

YEGOROV, S. *et al.* Inactivated and live-attenuated seasonal influenza vaccines boost broadly neutralizing antibodies in children. **Cell Reports Medicine**, v. 3, n. 2, e100509, fev. 2022. DOI: 10.1016/j.xcrm.2022.100509.

ZHANG, L. *et al.* Neutralizing activity against bovine H5N1 HPAIV (clade 2.3.4.4b) in human plasma after seasonal influenza vaccination. **Emerging Microbes & Infections**, v. 14, n. 1, e2528539, dez. 2025. DOI: 10.1080/22221751.2025.2528539.

¹ Mestre em Saúde e Biodiversidade (Professor de Enfermagem e Medicina pela UERR). Universidade Estadual de Roraima – UERR.

Boa Vista, Roraima, Brasil. E-mail: [acesse o artigo original para visualizar o e-mail](#). ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-8787-2260>

² Graduando em Medicina. Universidade Estadual de Roraima – UERR. Boa Vista, Roraima, Brasil. E-mail: [acesse o artigo original para visualizar o e-mail](#). ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-7909-4346>

³ Graduando em Medicina. Universidade Estadual de Roraima – UERR. Boa Vista, Roraima, Brasil. E-mail: [acesse o artigo original para visualizar o e-mail](#). ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-2723-831X>

⁴ Graduando em Medicina. Universidade Estadual de Roraima – UERR. Boa Vista, Roraima, Brasil. E-mail: [acesse o artigo original para visualizar o e-mail](#). ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-0396-5599>

⁵ Graduando em Medicina. Universidade Estadual de Roraima – UERR. Boa Vista, Roraima, Brasil. E-mail: [acesse o artigo original para visualizar o e-mail](#). ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-8607-070X>

⁶ Graduando em Medicina. Universidade Estadual de Roraima – UERR. Boa Vista, Roraima, Brasil. E-mail: E-mail: [acesse o artigo original para visualizar o e-mail](#). ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-6048-1575>