

REEMERGÊNCIA DA FEBRE AMARELA NO SUL DE MINAS GERAIS (2024–2025): UM ESTUDO ECOLÓGICO SOBRE VIGILÂNCIA INTEGRADA, EPIZOOTIAS E DETERMINANTES SOCIOAMBIENTAIS

REEMERGENCE OF YELLOW FEVER IN SOUTHERN MINAS GERAIS, BRAZIL
(2024–2025): AN ECOLOGICAL STUDY ON INTEGRATED SURVEILLANCE,
EPIZOOTICS, AND SOCIO-ENVIRONMENTAL DETERMINANTS

REEMERGENCIA DE LA FIEBRE AMARILLA EN EL SUR DE MINAS GERAIS,
BRASIL (2024–2025): UN ESTUDIO ECOLÓGICO SOBRE VIGILANCIA
INTEGRADA, EPIZOOTIAS Y DETERMINANTES SOCIOAMBIENTALES

Ana Carolina Reis Silva¹, Giulia Coldibelli Campos², Amanda Christina Santos Alves e
Gonçalves³, Daniela Luiza Zanatta⁴, Gabriela Silva de Souza⁵, Eduardo Lustosa⁶, Bruna Melo
Aquino⁷

DOI: 10.54899/dcs.v23i87.4572

Recibido: 11/02/2026 | Aceptado: 13/02/2026 | Publicación en línea: 20/02/2026.

RESUMO

Introdução: A febre amarela é uma arbovirose endêmica no Brasil, com histórico de surtos de elevada letalidade. Apesar da disponibilidade de vacina eficaz pelo Sistema Único de Saúde, observa-se a reemergência da doença em áreas previamente afetadas, como o sul de Minas Gerais, evidenciando fragilidades na vigilância, na cobertura vacinal e na resposta intersetorial. **Objetivo:** Analisar a reemergência da febre amarela no sul de Minas Gerais entre 2024 e 2025, a partir da relação entre vigilância integrada, ocorrência de epizootias e determinantes socioambientais. **Métodos:** Estudo ecológico, descritivo e analítico, baseado em dados secundários de domínio público referentes ao período de julho de 2024 a março de 2025. Foram utilizados dados epidemiológicos, vacinais, ambientais, sociodemográficos e registros de epizootias em primatas não humanos, provenientes de sistemas oficiais de vigilância em saúde e bases ambientais. A análise foi conduzida à luz da abordagem de Saúde Única, integrando dimensões humanas, animais e ambientais. **Resultados:** Foram identificados cinco casos humanos confirmados de febre amarela no período, com quatro óbitos, resultando em elevada taxa de letalidade. Observou-

¹ Graduanda em Medicina, Faculdade ZARNS, Pouso Alegre, Minas Gerais, Brasil. E-mail: carolpsiuni@gmail.com
Orcid: <https://orcid.org/0009-0008-9771-0709>

² Graduanda em Medicina, Faculdade ZARNS, Pouso Alegre, Minas Gerais, Brasil.
E-mail: giulia.coldibelli.campos@gmail.com Orcid: <https://orcid.org/0009-0006-4105-3880>

³ Graduanda em Medicina, Faculdade ZARNS, Pouso Alegre, Minas Gerais, Brasil.
E-mail: amandaenfermeira.campobelo@gmail.com Orcid: <https://orcid.org/0009-0003-9678-0733>

⁴ Graduanda em Medicina, Faculdade ZARNS, Pouso Alegre, Minas Gerais, Brasil.
E-mail: zanatta_daniela@yahoo.com.br Orcid: <https://orcid.org/0009-0003-1899-2378>

⁵ Graduanda em Medicina, Faculdade ZARNS, Pouso Alegre, Minas Gerais, Brasil. E-mail: gss0209src@gmail.com
Orcid: <https://orcid.org/0009-0004-1953-1829>

⁶ Graduando em Medicina, Faculdade ZARNS, Pouso Alegre, Minas Gerais, Brasil.
E-mail: lustosaeduardo15@gmail.com Orcid: <https://orcid.org/0009-0002-2003-7348>

⁷ Doutora em Ciências da Nutrição e do Esporte e Metabolismo, Faculdade ZARNS, Pouso Alegre, Minas Gerais, Brasil. E-mail: profa.brunamelo@faculdadezarns.com.br Orcid: <https://orcid.org/0009-0007-0043-3008>

se cobertura vacinal abaixo da meta preconizada em todos os municípios analisados, além de registros concomitantes de epizootias em primatas não humanos. Áreas com maior grau de desmatamento e menor cobertura da Atenção Básica apresentaram maior vulnerabilidade à ocorrência de casos. Conclusão: A reemergência da febre amarela no sul de Minas Gerais reflete a interação entre falhas na vigilância integrada, redução da cobertura vacinal e alterações socioambientais. Os achados reforçam a necessidade de estratégias intersetoriais fundamentadas no paradigma da Saúde Única, com fortalecimento da vigilância de epizootias, ampliação da imunização e ações de comunicação de risco.

Palavras-chave: Febre Amarela. Vigilância em Saúde. Epizootias. Determinantes Socioambientais. Saúde Única.

ABSTRACT

Introduction: Yellow fever is an endemic arboviral disease in Brazil with a history of outbreaks associated with high lethality. Despite the availability of an effective vaccine through the public health system, the disease has reemerged in previously affected areas, such as southern Minas Gerais, revealing weaknesses in surveillance, vaccination coverage, and intersectoral response. **Objective:** To analyze the reemergence of yellow fever in southern Minas Gerais, Brazil, between 2024 and 2025, focusing on the relationship between integrated surveillance, epizootics, and socio-environmental determinants. **Methods:** This ecological, descriptive, and analytical study was based on secondary public-domain data from July 2024 to March 2025. Epidemiological, vaccination, environmental, sociodemographic, and non-human primate epizootic data were obtained from official health surveillance systems and environmental databases. Data analysis was conducted within the One Health framework, integrating human, animal, and environmental dimensions. **Results:** Five confirmed human cases of yellow fever were identified, four of which resulted in death, indicating a high case fatality rate. Vaccination coverage remained below recommended targets in all municipalities studied, alongside concurrent epizootic events in non-human primates. Higher vulnerability was observed in areas with increased deforestation and lower primary health care coverage. **Conclusion:** The reemergence of yellow fever in southern Minas Gerais reflects the interaction between gaps in integrated surveillance, insufficient vaccination coverage, and socio-environmental changes. These findings highlight the need for intersectoral strategies grounded in the One Health approach, strengthening epizootic surveillance, immunization efforts, and risk communication.

Keywords: Yellow Fever. Health Surveillance. Epizootics. Socio-environmental Determinants. One Health.

RESUMEN

Introducción: La fiebre amarilla es una arbovirosis endémica en Brasil, con antecedentes de brotes de elevada letalidad. A pesar de la disponibilidad de una vacuna eficaz en el sistema público de salud, la enfermedad ha reemergido en áreas previamente afectadas, como el sur de Minas Gerais, lo que evidencia debilidades en la vigilancia, la cobertura vacunal y la respuesta intersectorial. **Objetivo:** Analizar la reemergencia de la fiebre amarilla en el sur de Minas Gerais, Brasil, entre 2024 y 2025, considerando la relación entre vigilancia integrada, epizootias y determinantes socioambientales. **Métodos:** Estudio ecológico, descriptivo y analítico, basado en datos secundarios de dominio público correspondientes al período de julio de 2024 a marzo de

2025. Se utilizaron datos epidemiológicos, vacunales, ambientales, sociodemográficos y registros de epizootias en primates no humanos, procedentes de sistemas oficiales de vigilancia en salud y bases ambientales. El análisis se realizó desde el enfoque de Salud Única, integrando las dimensiones humana, animal y ambiental. Resultados: Se identificaron cinco casos humanos confirmados de fiebre amarilla, con cuatro defunciones, lo que indica una elevada letalidad. La cobertura vacunal se mantuvo por debajo de la meta recomendada en todos los municipios analizados, junto con la ocurrencia concomitante de epizootias en primates no humanos. Las áreas con mayor deforestación y menor cobertura de la Atención Primaria presentaron mayor vulnerabilidad. Conclusión: La reemergencia de la fiebre amarilla en el sur de Minas Gerais resulta de la interacción entre deficiencias en la vigilancia integrada, baja cobertura vacunal y transformaciones socioambientales. Los hallazgos refuerzan la necesidad de estrategias intersectoriales basadas en el enfoque de Salud Única, con énfasis en la vigilancia de epizootias, la inmunización y la comunicación de riesgos.

Palabras clave: Fiebre Amarilla. Vigilancia en Salud. Epizootias. Determinantes Socioambientales. Salud Única.



Esta obra está bajo una [Licencia Creative Commons Atribución- NoComercial 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)

INTRODUÇÃO

A febre amarela é uma arbovirose de importância histórica e epidemiológica nas regiões tropicais da África e da América do Sul, caracterizada por elevada letalidade em casos graves e potencial de rápida disseminação em contextos de vulnerabilidade ambiental e social. No Brasil, a doença apresenta um ciclo silvestre bem estabelecido, envolvendo primatas não humanos como hospedeiros amplificadores e mosquitos dos gêneros *Haemagogus* e *Sabethes* como vetores, configurando-se como um relevante desafio para a vigilância em saúde pública (OPAS, 2024; MONATH, 2018).

Apesar da disponibilidade de uma vacina altamente eficaz, segura e ofertada gratuitamente pelo Sistema Único de Saúde, a febre amarela permanece como uma ameaça persistente, especialmente em áreas com cobertura vacinal insuficiente e fragilidades operacionais nos sistemas de vigilância. Entre 2016 e 2018, o Brasil enfrentou um dos maiores surtos da história recente, com destaque para o estado de Minas Gerais, que concentrou parcela significativa dos casos e óbitos registrados no período (POSSAS et al., 2018; REZENDE et al., 2018). Esses eventos evidenciaram a capacidade do vírus de se manter fora da região amazônica, sustentado por ciclos silvestres ativos e corredores ecológicos favoráveis à sua dispersão (FARIA

et al., 2018).

Nos anos subsequentes, observou-se uma redução temporária da transmissão humana, frequentemente associada a campanhas emergenciais de vacinação. No entanto, evidências recentes apontam para um novo cenário de reemergência da febre amarela em áreas previamente afetadas, como o sul de Minas Gerais, no período de 2024 a 2025. Informes epidemiológicos recentes indicam a ocorrência de casos humanos com elevada letalidade, associados à detecção concomitante de epizootias em primatas não humanos, configurando um alerta para falhas na vigilância integrada e na prevenção da doença (BRASIL, 2025; OPAS, 2025).

A reemergência da febre amarela está associada a múltiplos determinantes, que extrapolam a dimensão biológica do agravo. Alterações ambientais, como o avanço do desmatamento, a fragmentação de habitats e a intensificação da ocupação humana em áreas de transição silvestre-rural, ampliam o contato entre seres humanos, vetores e reservatórios naturais do vírus, favorecendo eventos de transbordamento viral (*spillover*) (KRAEMER et al., 2024; MIR et al., 2017). Nesse contexto, os primatas não humanos assumem papel central como sentinelas epidemiológicas, uma vez que surtos humanos tendem a ser precedidos por epizootias detectáveis semanas antes (MAIA et al., 2019; SILVA et al., 2020).

Paralelamente, fatores sociais e institucionais têm impactado de forma significativa a sustentabilidade das estratégias de prevenção. Estudos recentes apontam que a hesitação vacinal, intensificada no contexto pós-pandemia de COVID-19, contribuiu para a redução da adesão às campanhas de imunização, inclusive em regiões historicamente cobertas pelo Programa Nacional de Imunizações (GOMES et al., 2022; ALVES; SILVA JÚNIOR; DOMINGUES, 2020). A esse cenário somam-se desigualdades sociodemográficas, limitações na cobertura da Atenção Básica e fragilidades na comunicação de risco, que ampliam a vulnerabilidade de determinados territórios à reintrodução da doença.

Diante desse quadro complexo, a abordagem da Saúde Única (*One Health*) tem se consolidado como um referencial fundamental para a compreensão e o enfrentamento da febre amarela. Essa perspectiva reconhece a interdependência entre saúde humana, animal e ambiental, destacando a necessidade de integração entre sistemas de vigilância epidemiológica, monitoramento de epizootias e análise de indicadores ambientais e sociais (OMS, 2024; OPAS, 2025). A articulação intersetorial torna-se, portanto, estratégica para a detecção precoce de riscos e para a implementação de respostas eficazes.

Nesse sentido, o presente estudo tem como objetivo analisar a reemergência da febre

amarela no sul de Minas Gerais, no período de 2024 a 2025, a partir da relação entre vigilância integrada, ocorrência de epizootias e determinantes socioambientais, contribuindo para o fortalecimento das estratégias de prevenção, controle e vigilância da doença em contextos de elevada vulnerabilidade sanitária.

MÉTODO

Trata-se de um estudo ecológico, descritivo e analítico, baseado na análise de dados secundários de domínio público, com foco na reemergência da febre amarela no sul do estado de Minas Gerais, no período compreendido entre julho de 2024 e março de 2025. A escolha do delineamento ecológico justifica-se pela necessidade de analisar o fenômeno em nível populacional e territorial, considerando a interação entre fatores epidemiológicos, ambientais, vacinais e sociais, conforme preconizado em estudos de vigilância em saúde coletiva.

O estudo abrangeu municípios da região sul de Minas Gerais que apresentaram registro confirmado de casos humanos ou óbitos por febre amarela no período analisado. Essa região caracteriza-se por intensa dinâmica socioambiental, com áreas de transição entre ambientes rurais e urbanos, fragmentação florestal e circulação histórica do vírus da febre amarela em ciclos silvestres.

Critérios de Inclusão e Exclusão

Foram incluídos no estudo os municípios que atenderam simultaneamente aos seguintes critérios:

- Registro confirmado de caso humano ou óbito por febre amarela, com confirmação laboratorial;
- Disponibilidade de dados completos nas bases institucionais oficiais;
- Ocorrência dos casos dentro do intervalo temporal definido (julho de 2024 a março de 2025).

Foram excluídos:

- Registros sem confirmação laboratorial;
- Casos com inconsistência quanto ao local de ocorrência;
- Eventos registrados fora do período delimitado para análise.

Fontes de Dados e Coleta das Informações

Foram utilizados exclusivamente dados secundários, obtidos a partir de sistemas oficiais nacionais e internacionais, garantindo a confiabilidade e a validade das informações analisadas. As principais fontes de dados incluíram:

- Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN): dados epidemiológicos dos casos humanos confirmados;
- Sistema de Informações sobre Mortalidade (SIM): registros de óbitos por febre amarela;
- Sistema de Informação do Programa Nacional de Imunizações (SI-PNI): cobertura vacinal contra febre amarela por município e faixa etária;
- Secretaria de Estado de Saúde de Minas Gerais (SES-MG) e IBAMA: registros de epizootias em primatas não humanos;
- Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) e MapBiomas: dados sobre desmatamento, uso e cobertura do solo;
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE): indicadores sociodemográficos, como densidade populacional, Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDH-M) e grau de urbanização;
- Organização Pan-Americana da Saúde (OPAS): informes epidemiológicos regionais.

Os dados referentes à cobertura vacinal foram extraídos do Sistema de Informação do Programa Nacional de Imunizações (SI-PNI), enquanto as informações sobre epizootias em primatas não humanos foram obtidas a partir dos registros oficiais da Secretaria de Estado de Saúde de Minas Gerais e do IBAMA.

As variáveis selecionadas foram organizadas em cinco eixos analíticos, com o objetivo de permitir uma leitura integrada do fenômeno, conforme a abordagem da Saúde Única:

1. Epidemiológico: número de casos humanos, sexo, faixa etária, município de ocorrência e evolução clínica (cura ou óbito);
2. Vacinal: cobertura vacinal contra febre amarela por município, comparada à meta de 95% estabelecida pelo Ministério da Saúde;
3. Ambiental: áreas desmatadas, grau de fragmentação florestal e nível de urbanização;
4. Epizootico: número de epizootias registradas, localização geográfica e espécie de primata não humano envolvida;
5. Sociodemográfico: densidade populacional, IDH-M e cobertura da Atenção Básica.

A análise foi realizada em duas etapas complementares. Inicialmente, procedeu-se à análise descritiva das variáveis, com tabulação dos dados por município e período de ocorrência, permitindo a identificação de padrões epidemiológicos e territoriais. Em seguida, realizou-se uma análise interpretativa integrada, buscando compreender as relações entre os eixos analíticos, especialmente entre a ocorrência de epizootias, a cobertura vacinal e os determinantes socioambientais.

A interpretação dos achados foi conduzida à luz do referencial da Saúde Única (One Health), integrando as dimensões da saúde humana, animal e ambiental, com o objetivo de compreender os mecanismos que sustentam a reemergência da febre amarela em áreas previamente endêmicas.

Por se tratar de um estudo que utiliza exclusivamente dados secundários de acesso público, sem identificação individual e sem envolvimento direto de seres humanos, a pesquisa está dispensada de apreciação por Comitê de Ética em Pesquisa, conforme a Resolução nº 510/2016 do Conselho Nacional de Saúde. Ainda assim, foram respeitados os princípios éticos da pesquisa científica, assegurando o uso responsável, a integridade e o anonimato das informações analisadas.

RESULTADOS

Nesta seção, são apresentados os principais resultados relacionados à reemergência da febre amarela no sul de Minas Gerais entre julho de 2024 e março de 2025, a partir da análise integrada de dados epidemiológicos, vacinais, ambientais, epizooticos e sociodemográficos.

No período analisado, foram identificados cinco casos humanos confirmados de febre amarela no sul de Minas Gerais, distribuídos em municípios da região, com registro de quatro óbitos, resultando em elevada taxa de letalidade.

O município de Pouso Alegre concentrou o maior número de casos ($n = 2$), enquanto os demais municípios apresentaram um caso confirmado cada. A letalidade foi de 100% em três dos quatro municípios analisados, evidenciando a gravidade clínica dos casos registrados no período.

A análise da cobertura vacinal, calculada a partir de dados do Sistema de Informação do Programa Nacional de Imunizações (SI-PNI), considerando o número de doses aplicadas e a população estimada por município, revelou taxas variando entre 76% e 88%, valores inferiores à meta de 95% preconizada pelo Ministério da Saúde. Nenhum dos municípios analisados atingiu

a cobertura vacinal considerada adequada para a prevenção da circulação viral.

Observou-se que os municípios com menor cobertura vacinal coincidiram com aqueles que registraram casos humanos confirmados e óbitos, sugerindo a presença de bolsões populacionais suscetíveis à infecção.

Foram registrados oito episódios de epizootias em primatas não humanos no período estudado, conforme registros da Secretaria de Estado de Saúde de Minas Gerais e do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA). O município de Pouso Alegre apresentou o maior número de registros epizoóticos, seguido por Itajubá e Santa Rita do Sapucaí. A ocorrência de epizootias precedeu ou ocorreu de forma concomitante aos casos humanos confirmados, configurando um padrão temporal compatível com a função sentinela dos primatas não humanos na vigilância da febre amarela.

A análise dos dados ambientais evidenciou a presença de áreas com desmatamento recente e fragmentação florestal nos municípios analisados, especialmente em zonas de transição entre áreas rurais e urbanas. Os municípios com registros de casos humanos e epizootias apresentaram maior pressão antrópica sobre o território, caracterizada por expansão urbana, atividades agropecuárias e redução da cobertura vegetal nativa.

Essas áreas concentraram simultaneamente registros de epizootias e circulação viral em humanos, indicando uma sobreposição espacial entre alterações ambientais e ocorrência da doença.

Os municípios analisados apresentaram variações nos indicadores sociodemográficos, com diferenças no Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDH-M), densidade populacional e cobertura da Atenção Básica. Observou-se que localidades com menor cobertura da Atenção Primária à Saúde e maior dispersão territorial apresentaram maior vulnerabilidade à ocorrência de casos humanos.

A distribuição dos casos sugere associação entre fragilidades na organização dos serviços de saúde, menor capacidade de resposta local e maior impacto da doença nos territórios analisados.

DISCUSSÃO

A análise dos dados referentes ao período de 2024 a 2025 evidencia a reemergência da febre amarela no sul de Minas Gerais como um fenômeno epidemiologicamente relevante,

marcado por baixo número absoluto de casos humanos, porém associado a elevada letalidade. Esse padrão já havia sido descrito em surtos anteriores fora da região amazônica, especialmente entre 2016 e 2018, quando Minas Gerais concentrou parcela significativa dos casos e óbitos registrados no país (POSSAS et al., 2018; REZENDE et al., 2018). Informes recentes da Organização Pan-Americana da Saúde confirmam que, no início de 2025, o estado apresentou cinco casos confirmados com quatro óbitos, configurando uma letalidade proporcionalmente superior à média nacional, o que reforça a gravidade dos eventos detectados (OPAS, 2025).

A elevada letalidade observada no período recente pode ser interpretada à luz de fatores clínico-epidemiológicos já descritos na literatura. Estudos indicam que, em áreas fora do eixo amazônico, a febre amarela tende a ser diagnosticada tardiamente, em função da baixa suspeição clínica, da semelhança inicial com outras síndromes febris e hepáticas e de dificuldades no acesso oportuno aos serviços de saúde, o que compromete o prognóstico dos pacientes (FARIA et al., 2018; AMARAL et al., 2019). Nesse sentido, mesmo poucos casos humanos devem ser compreendidos como eventos sentinela, indicativos de circulação viral ativa no território e de fragilidades nos mecanismos de prevenção e detecção precoce.

A reemergência observada não pode ser dissociada do contexto de cobertura vacinal insuficiente e heterogênea. Os dados analisados indicam que nenhum dos municípios estudados atingiu a meta de 95% preconizada pelo Ministério da Saúde, evidenciando a presença de bolsões populacionais suscetíveis. Esse achado converge com análises nacionais que apontam declínio progressivo das coberturas vacinais contra febre amarela nos últimos anos, especialmente a partir do período pandêmico, quando houve redução da aplicação de doses, reorganização dos serviços e ampliação da hesitação vacinal (ALVES; SILVA JÚNIOR; DOMINGUES, 2020; SILVA et al., 2022).

No cenário pós-COVID-19, a hesitação vacinal emerge como determinante central da vulnerabilidade coletiva, associada à disseminação de desinformação, ao enfraquecimento da confiança social nas instituições de saúde e à percepção reduzida do risco da doença em períodos interepidêmicos (GOMES et al., 2022). Alertas recentes da OPAS e da OMS indicam que a maioria dos casos humanos registrados nas Américas em 2024–2025 ocorreu em indivíduos não vacinados, reforçando a necessidade de manutenção contínua da vacinação em áreas de risco, e não apenas de campanhas reativas diante da ocorrência de surtos (OPAS, 2025; OMS, 2025).

A ocorrência concomitante de epizootias em primatas não humanos nos municípios analisados reforça o papel desses animais como sentinelas epidemiológicas fundamentais na

vigilância da febre amarela. A literatura demonstra que a morte de primatas infectados costuma preceder a ocorrência de casos humanos, funcionando como um alerta precoce para a intensificação das ações de vigilância, vacinação e investigação entomológica (MAIA et al., 2019; SILVA et al., 2020). No entanto, os resultados sugerem que a resposta às epizootias ainda ocorre de forma fragmentada ou tardia, reduzindo seu potencial preventivo.

Documentos técnicos recentes indicam que, apenas em 2024, foram notificados mais de mil eventos de epizootias em primatas não humanos no Brasil, incluindo confirmações em Minas Gerais, o que demonstra a magnitude dos sinais de vigilância disponíveis e, ao mesmo tempo, o desafio operacional de investigá-los e transformá-los em ações efetivas de prevenção (OPAS, 2025). A ausência de integração ágil entre notificação, investigação de campo, avaliação de risco e vacinação de bloqueio contribui para que o sistema de saúde identifique predominantemente a fase tardia da transmissão, caracterizada pela ocorrência de casos humanos graves.

Do ponto de vista ambiental, os resultados indicam uma sobreposição espacial entre áreas de desmatamento, fragmentação florestal e ocorrência de epizootias e casos humanos, evidenciando a influência das transformações socioambientais na dinâmica de transmissão da febre amarela. Estudos recentes demonstram que a fragmentação florestal e o aumento de bordas favorecem a circulação viral ao longo de corredores ecológicos e ampliam a interface entre seres humanos, vetores e reservatórios silvestres, elevando a probabilidade de eventos de *spillover* (MIR et al., 2017; WILK-DA-SILVA et al., 2023; KRAEMER et al., 2024).

A utilização de bases ambientais, como as séries históricas do MapBiomas, permite observar tendências de perda de cobertura vegetal e mudanças no uso do solo até 2024, fornecendo subsídios para a identificação de territórios sob maior pressão antrópica (MAPBIOMAS, 2024). Evidências contemporâneas indicam que essas mudanças não eliminam o risco de transmissão silvestre, mas o redistribuem espacialmente, aumentando a exposição humana em zonas de transição rural-urbana, onde atividades produtivas, moradia e lazer se aproximam do ciclo silvestre do vírus (PRADO et al., 2024; MACDONALD et al., 2025).

Nesse contexto, a reemergência da febre amarela deve ser compreendida como um fenômeno socialmente e ambientalmente determinado, que extrapola o setor saúde e envolve políticas de uso e ocupação do território, proteção ambiental e organização dos serviços de saúde. A persistência desses fatores estruturais contribui para a manutenção de ciclos silvestres ativos e para a recorrência de surtos em áreas previamente afetadas.

Os achados do estudo reforçam, portanto, a centralidade da vigilância integrada orientada

por risco, fundamentada no paradigma da Saúde Única (One Health). Alertas e avaliações de risco recentes da OPAS e da OMS enfatizam que a prevenção da febre amarela exige a articulação efetiva entre vigilância epidemiológica humana, monitoramento de epizootias, análise de indicadores ambientais e fortalecimento da imunização de rotina (OPAS, 2025; OMS, 2025). A fragmentação dessas esferas compromete a capacidade de antecipação e resposta dos sistemas de saúde, favorecendo a detecção tardia de eventos graves.

Do ponto de vista das políticas públicas, a reemergência em 2024–2025 aponta para a necessidade de fortalecer o Programa Nacional de Imunizações e a Atenção Primária à Saúde, com estratégias territorializadas, busca ativa de não vacinados, redução de oportunidades perdidas de vacinação e comunicação de risco qualificada. A governança intersetorial e a integração entre saúde, meio ambiente e gestão territorial tornam-se elementos essenciais para transformar sinais de risco em ações preventivas concretas.

Em síntese, a reemergência da febre amarela no sul de Minas Gerais reflete a interação entre fragilidades vacinais, circulação silvestre persistente, transformações socioambientais e limitações na vigilância integrada. O enfrentamento desse cenário exige estratégias contínuas e intersetoriais, orientadas pelo paradigma da Saúde Única, capazes de antecipar riscos, reduzir vulnerabilidades e prevenir a ocorrência de novos surtos e óbitos evitáveis.

CONCLUSÃO

O presente estudo evidenciou a reemergência da febre amarela no sul de Minas Gerais entre 2024 e 2025 como um fenômeno de elevada relevância epidemiológica, marcado por baixo número absoluto de casos humanos, porém associado a alta letalidade, o que sinaliza fragilidades persistentes nos mecanismos de prevenção, vigilância e resposta em áreas historicamente sensíveis à circulação viral. Os achados confirmam que a ocorrência de poucos casos não deve ser interpretada como ausência de risco, mas como indicativo de circulação silvestre ativa e de vulnerabilidades territoriais acumuladas.

A análise integrada dos eixos epidemiológico, vacinal, epizoótico, ambiental e sociodemográfico demonstrou que a reemergência da doença resulta da interação entre cobertura vacinal insuficiente, ocorrência de epizootias em primatas não humanos, transformações socioambientais associadas ao desmatamento e à fragmentação florestal, e limitações na vigilância integrada. Esses elementos reforçam o papel dos primatas não humanos como

sentinelas epidemiológicas e a importância de sua incorporação efetiva nos sistemas de vigilância em saúde.

Os resultados destacam, ainda, que a vacinação permanece como a principal estratégia de prevenção, exigindo ações contínuas e territorializadas, com fortalecimento da Atenção Primária à Saúde, redução de oportunidades perdidas de imunização e enfrentamento da hesitação vacinal, especialmente no contexto pós-pandemia de COVID-19. A dependência exclusiva de campanhas emergenciais mostrou-se insuficiente para garantir proteção coletiva sustentável em áreas de risco.

Nesse contexto, a adoção do paradigma da Saúde Única (One Health) mostra-se fundamental para o enfrentamento da febre amarela, ao integrar vigilância epidemiológica humana, monitoramento de epizootias e análise de determinantes ambientais e sociais. O fortalecimento da governança intersetorial, aliado ao uso sistemático de dados ambientais e à comunicação de risco qualificada, constitui um caminho estratégico para a detecção precoce de riscos e para a prevenção de novos surtos.

Por fim, este estudo contribui para o debate sobre a febre amarela ao evidenciar que sua reemergência em áreas previamente afetadas não é um evento isolado, mas expressão de processos estruturais que demandam políticas públicas integradas, contínuas e orientadas por risco. A incorporação desses achados no planejamento das ações de vigilância e imunização é essencial para reduzir a morbimortalidade associada à doença e fortalecer a capacidade de resposta do sistema de saúde frente a desafios sanitários complexos e persistentes.

REFERÊNCIAS

ALVES, P. A.; SILVA JÚNIOR, J. B.; DOMINGUES, C. M. A. S. Vaccination coverage and yellow fever risk in Brazil: critical gaps remain. *Epidemiologia e Serviços de Saúde*, Brasília, v. 29, n. 2, e2019062, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1678-9946202062009>.

AMARAL, D. C. et al. Histopathological findings in fatal yellow fever cases in Minas Gerais, Brazil. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, Rio de Janeiro, v. 114, e190005, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1590/0074-02760190005>.

FARIA, N. R. et al. Genomic and epidemiological monitoring of yellow fever virus transmission potential. *Science*, Washington, v. 361, n. 6405, p. 894–899, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1126/science.aat7115>.

GOMES, M. Q. et al. Vaccination hesitancy and community health: challenges for communication in Brazil. *Epidemiologia e Serviços de Saúde*, Brasília, v. 31, n. 3, e220003, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1590/S2237-962220220003>.

KRAEMER, M. U. G. et al. Re-emergence of yellow fever in South America: environmental change and vaccination gaps. *The Lancet Planetary Health*, London, 2024. Publicação contínua.

MACDONALD, A. J. et al. Landscape fragmentation and spillover risk of yellow fever virus in the Americas. *Biology Letters*, London, v. 21, 2025. DOI: <https://doi.org/10.1098/rsbl.2025.0555>.

MAIA, F. G. M. et al. Epidemiology of sylvatic yellow fever: non-human primates as sentinels. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*, Uberaba, v. 52, e0028-2019, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1590/1980-549720190028>.

MAPBIOMAS. Coleção 9: uso e cobertura da terra no Brasil (1985–2024). São Paulo: MapBiomas, 2024. Disponível em: <https://plataforma.brasil.mapbiomas.org>. Acesso em: 6 maio 2025.

MIR, D. et al. Phylodynamics of yellow fever virus in the Americas: genomic diversity and dispersal patterns. *Emerging Infectious Diseases*, Atlanta, v. 23, n. 6, p. 927–935, 2017. DOI: <https://doi.org/10.3201/eid2306.161842>.

MONATH, T. P. Yellow fever control in the 21st century: challenges and new approaches. *The Lancet Infectious Diseases*, London, v. 18, n. 6, p. e288–e298, 2018. DOI: [https://doi.org/10.1016/S1473-3099\(18\)30124-X](https://doi.org/10.1016/S1473-3099(18)30124-X).

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE (OMS). Yellow fever: fact sheet. Genebra: WHO, 2024. Disponível em: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/yellow-fever>. Acesso em: 6 maio 2025.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE (OMS). Disease outbreak news: yellow fever – Americas. Genebra: WHO, 2025. Disponível em: <https://www.who.int/emergencies/disease-outbreak-news>. Acesso em: 6 maio 2025.

ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE (OPAS). Febre amarela: tópicos. Washington, DC: OPAS, 2024. Disponível em: <https://www.paho.org/pt/topicos/febre-amarela>. Acesso em: 6 maio 2025.

ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE (OPAS). Alerta epidemiológico: febre amarela na Região das Américas, 26 mar. 2025. Washington, DC: OPAS, 2025. Disponível em: <https://www.paho.org>. Acesso em: 6 maio 2025.

POSSAS, C. et al. Yellow fever outbreak in Brazil: the puzzle of rapid viral spread and challenges for immunization. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, Rio de Janeiro, v. 113, n. 10, e180278, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1590/0074-02760180278>.

PRADO, T. N. et al. Ecological determinants of sylvatic yellow fever vectors in Brazil. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, Basel, v. 21, n. 5, 609, 2024. DOI: <https://doi.org/10.3390/ijerph21050609>.

REZENDE, I. M. et al. Persistence of yellow fever virus outside the Amazon Basin, causing epidemics in Southeast Brazil, 2016–2018. *PLoS Neglected Tropical Diseases*, San Francisco,

v. 12, n. 6, e0006538, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0006538>.

SILVA, L. R. et al. Impact of the COVID-19 pandemic on yellow fever vaccination in Brazil. *Revista de Saúde Pública*, São Paulo, v. 56, 2022.

SILVA, N. I. O. et al. Recent sylvatic yellow fever virus transmission by *Haemagogus* and *Sabethes* mosquitoes, Brazil. *American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, Baltimore, v. 102, n. 5, p. 909–917, 2020. DOI: <https://doi.org/10.4269/ajtmh.20-0100>.

WILK-DA-SILVA, R. et al. Forest fragmentation and yellow fever virus dispersion in Brazil. *Acta Tropica*, Amsterdam, v. 246, 2023. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.actatropica.2023.106993>